த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—429

# இந்தியக் கடல்வாழ் ஆல்காக்கள்

ஆசிரியர்
திருமதி பிரேமா சந்தானகிருஷ்ணன், எம்.எஸ்ஸி.,
துணைப்பேராசிரியை, தாவரவியல்துறை,
அரசினர் மகளிர் கலைக் கல்லூரி,
வடசென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—March, 1973

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 429



# ALGAE OF INDIAN COASTS

Tmt. PREMA SANTHANAKRISHNAN

PRICE Rs. 8-60

'Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.'

*Printed by*

Srinivasam Press of Jupiter Enterprises,
1, Smith Lane, Mount Road,
Madras-2.

# அணிந்துரை

## திரு இரா. நெடுஞ்செழியன்

(தமிழகக் கல்வி–உள்ளாட்சித் துறை அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பன்னிரண்டாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்றுவந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மனநிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகிறது. இவ் வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்க்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக் கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்துவரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்லவேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இருவகையிலும் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான **'இந்தியக் கடல்வாழ் ஆல்காக்கள்'** என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் **429**ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான **35** நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை **464** நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெற வேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம்கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

**இரா. நெடுஞ்செழியன்**

# பொருளடக்கம்

பக்கம்

# இந்தியக் கடல்வாழ் ஆல்காக்கள்

## பகுதி I

# ஆல்காக்கள்

## தோற்றுவாய்

ஆல்காக்கள் என்னும் சொல் வாழ்விடம், அளவு, அமைப்பு, வாழ்வியல், தன் உணவைத் தானே தயாரித்துக் கொள்ளுதல் உயிர்வேதியியல் பண்புகள், மற்றும் இனப் பெருக்கத்தில் பெருமளவில் வேறுபட்ட பல ஆயிரக்கணக்கான உயிரினங் களைக் குறிப்பதாகும். இந் நூற்ருண்டின் தொடக்கம்வரை, இச் சொல், இவ் வுயிரினங்களின் பல்வேறு பிரிவுகளை ஒருங்கே இணைக்கும் ஒரு சொல்லாக வகைப்பாட்டு முறைகளில் வழங் கியது. இப் பல்வேறு உயிரினங்களுக்கிடையே உள்ள வேற்று மைகள் தற்பொழுது மிகவும் தெளிவாகியுள்ளதால், நிகழ் காலங்களில் ஆல்காக்கள் என்னும் சொல் கைவிடப்பட்டு, முற்காலத்து இனப்பிரிவான தாலோஃபைட்டாவின் (Division Thallophyta) கீழ் ஆல்காக்கள் (Class Algae), எட்டு அல்லது ஒன்பது வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

வாழ்விடம், அளவு, அமைப்பு, வாழ்வியல், மற்றும் தற்பொழுது தெரிந்துள்ள வேதியியல் பண்புகளைக்கொண்டு, ஆல்காக்களை மற்ற உயிரினங்களிடமிருந்து வேறுபடுத்துதல் இயலாது. இவற்றின் பாலினப்பெருக்க நிலைகள் மட்டும்தான் இவற்றை வேறுபடுத்தும் திண்மையான பண்பாக உள்ளது. அவையாவன :

1. ஒருசெல் உடலமுடைய ஆல்காக்களின் முழு உடலமும் ஒரு கேமிட்டாகத் (Gamete) திகழலாம். அல்லது,

# பகுதி I
# ஆல்காக்கள்

## தோற்றுவாய்

ஆல்காக்கள் என்னும் சொல் வாழ்விடம், அளவு, அமைப்பு, வாழ்வியல், தன் உணவைத் தானே தயாரித்துக் கொள்ளுதல் உயிர்வேதியியல் பண்புகள், மற்றும் இனப் பெருக்கத்தில் பெருமளவில் வேறுபட்ட பல ஆயிரக்கணக்கான உயிரினங்களைக் குறிப்பதாகும். இந் நூற்றுண்டின் தொடக்கம்வரை, இச் சொல், இவ் வுயிரினங்களின் பல்வேறு பிரிவுகளை ஒருங்கே இணைக்கும் ஒரு சொல்லாக வகைப்பாட்டு முறைகளில் வழங்கியது. இப் பல்வேறு உயிரினங்களுக்கிடையே உள்ள வேற்றுமைகள் தற்பொழுது மிகவும் தெளிவாகியுள்ளதால், நிகழ் காலங்களில் ஆல்காக்கள் என்னும் சொல் கைவிடப்பட்டு, முற்காலத்து இனப்பிரிவான தாலோஃபைட்டாவின் (Division Thallophyta) கீழ் ஆல்காக்கள் (Class Algae), எட்டு அல்லது ஒன்பது வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

வாழ்விடம், அளவு, அமைப்பு, வாழ்வியல், மற்றும் தற்பொழுது தெரிந்துள்ள வேதியியல் பண்புகளைக்கொண்டு, ஆல்காக்களை மற்ற உயிரினங்களிடமிருந்து வேறுபடுத்துதல் இயலாது. இவற்றின் பாலினப்பெருக்க நிலைகள் மட்டும்தான் இவற்றை வேறுபடுத்தும் திண்மையான பண்பாக உள்ளது. அவையாவன :

1. ஒருசெல் உடலமுடைய ஆல்காக்களின் முழு உடலமும் ஒரு கேமிட்டாகத் (Gamete) திகழலாம். அல்லது,

2. கூட்டுயிரிகளாக வாழும், அல்லது பல செல்களாலான உடலமுடைய ஆல்காக்களில், ஒரு தனிப்பட்ட ஒற்றை செல்லினாலான கெமிட்டாஞ்சியங்களில் (Gametangia) கேமிட்டுகள் உண்டாக்கப்படலாம். அல்லது,

3. கெமிட்டாஞ்சியங்கள் பல செல்களாலானவையாக இருப்பின், அவற்றின் எல்லா செல்களும் இனப்பெருக்க செல்களாகின்றன. (இவ் விதியினின்று கேரேல்ஸின் (Charales) ஆல்காக்கள்மட்டும் விலகியுள்ளன.) இருப்பினும், இன்று கேரேல்ஸ் இனக் குழுமத் தாவரங்கள் ஆல்காக்களுடன் இடம் பெற்றிருப்பது கேள்விக்குரியதாகும். பச்சையம் கொண்டுள்ள மற்றத் தாவரங்களில் கேமிட்டுகளுடன் பெரும்பாலும் மலட்டு செல்களும் காணப்படுகின்றன. இம் மலட்டு செல்கள் கேமிட்டுகளைச் சூழ்ந்து அடுக்காக உள்ளன.

**வாழ்விடமும் வளரியல்பும் :** இவை பெரும்பாலும் நீர்த் தாவரங்களே. சில நன்னீர் ஆறுகளிலும், குளம், குட்டைகளிலும் அதிக அளவில் வாழ்கின்றன. மரங்களின்மீதும், பூந்தொட்டிகளின்மீதும், பழைய சுவர்களின்மீதும், ஈரமுள்ள மண், மற்றும் பாறைகளின் மீதும் இவை படைகளாக வாழக் காணலாம். இவற்றில் பல, குட்டைகளின் அடித்தளத்தில் கசடாகவும் உள்ளன. கடல் தாவர உலகம் பெருமளவில் ஆல்காக்களாலானது. கடலோரங்களில் காணப்படும் பல நூற்றுக்கணக்கான ஆல்காக்கள் இவ் வுண்மைக்குச் சான்றுகளாக உள்ளன. நீரில் வாழும் இவை, மிதந்துகொண்டு அல்லது ஒரு வாழ்தளத்தைப் பற்றிக்கொண்டு வாழ்கின்றன. மிதந்துகொண்டு வாழும் தாவரங்களை மிதவைத் தாவரங்கள் (Phytoplanktons) என்றும், ஆழங்களில் வாழும் தாவரங்களை ஆழ்கடல் தாவரங்கள் (Phytobenthons) என்றும் கூறுவர். மிதவைத் தாவரங்கள் நீரில் வாழும் விலங்குகளுக்கு, அடிப்படை உணவு என்னும் வகையில், உயிரியல் முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ளன. கடலோரங்களில் காணப்படும் பல ஆழ்கடல் தாவரங்களைப் பொதுவாகக் கெல்புகள் (Kelps) என்கின்றோம். ஒரு வாழ்தளத்தைப் பற்றிக்கொண்டு வாழும் இவை தொற்றுத் தாவரங்களாக (Epiphytes) மற்றத் தாவரங்களின்மீது, அல்லது விலங்குகளின்மீது காணப்படுகின்றன. தெளிவாக உள்ள நீரில், சில 300 அடி ஆழத்திலும் வாழக் காணலாம். சில சிற்றினங்கள் குறிப்பாக வேகமாக ஓடும் ஆறுகளிலும், அருவிகளிலும் வாழ்கின்றன. நீரில் வாழும்

இவை, பல்வேறு அளவில் உப்புத் தன்மையுடைய நீர்களில் வாழக் காணலாம். அவ்வகை நீர்களில் வாழ்வதற்கேற்ப இத் தாவரங்கள் திறன்பெற்றுள்ளன. சில ஆல்காக்கள், அதிக அளவில் உப்புத் தன்மையுடைய நீரினால் பாதிக்கப்படாமல், அச் சூழ்நிலைகளிலும் வெற்றிகரமாக வாழ்கின்றன.

ஆல்காக்களின் சிற்றினங்களைத் தெளிவாக்கும் மண்டல அமைப்பைப் (Zonation) பாறைகளுள்ள கடலோரங்களில் மிகவும் தெளிவாகக் காணலாம். இத்தகைய வாழ்விடங்களில், பாறைகளின் மீது வாழும் ஆல்காக்கள், கடலின் பல்வேறு அலை மட்டங்களுக்கேற்ப, தனிச் சிறப்புற்ற வகைகளில் பரவுதலடைந்திருப்பதைக் காணலாம். ஆல்காக்களின் மண்டல அமைப்பு, அவற்றில் காணப்படும் வண்ணப் பொருள்களின் (pigments) தன்மை ஆகிய இரண்டும் இணைந்த பண்புகளாகும்.

பெருமளவில் நீரில் காணப்படும் இவற்றில், பலவற்றை நிலத்திலும் வாழக் காணலாம். நிலத்தில் வாழும் இவை பொதுவாக ஈரமுள்ள பகுதிகளில்தாம் காணப்படுகின்றன. மண்ணில் வாழும் நீலப் பசுமை ஆல்காக்கள் (Blue green algae) நைட்ரஜன் (Nitrogen) வாயுவை நைட்ரேட்டுகளாக (Nitrates) மண்ணில் நிலைநிறுத்துகின்றன. சில ஆல்காக்கள் அகத்தாவரங்களாக (Endophytes) உயர்தாவரங்களினுள் வாழ்கின்றன. வேறு சில பூஞ்சைகளுடன் கூட்டமைவுற்று லைகின்களாகக் (Lichens) காணப்படுகின்றன. பல்வேறு வெப்பநிலைகளிலும் இவை வெற்றிகரமாக வாழ்க்கை நடத்துகின்றன. வெப்ப நீர் ஊற்றுகளிலும் இவற்றில் பல வாழ்கின்றன. குளிர்ந்த பகுதிகளில் பனிக்கட்டிகளின் மீதும் இவற்றைக் காணலாம்.

**செல்லமைப்பு:** இவற்றைப் பொறுத்தவரை இருவகை செல்லமைப்புகளைக் காணலாம். அவையாவன :

1. புரோகாரியோடிக் (Pro-karyotic)
2. யூகாரியோடிக் (Eu-karyotic)

சையானோஃபைட்டா (Cyanophyta) அல்லது நீலப்பசுமை ஆல்காக்கள் மட்டும்தாம் புரோகாரியோடிக்காக உள்ளன. இவற்றில் நூக்ளியஸின் பொருளாகிய டீ ஆக்ஸிரைபோ நூக்ளியிக் அமிலம் (De oxyribo nucleic acid) அல்லது டி.என்.ஏ. (D.N A.) ஒரு நூக்ளியஸ் சவ்வினால் (Nuclear membrane) மற்றப்

புரோட்டோபிளாஸப் பகுதிகளினின்று தனிப்படுத்தப்பட்டுக் காணப்படாமல், ஸெல்லினுள் பரவுதலாகக் காணப்படுகின்றது. இப் பண்பிற்கு இணையாக, சவ்வினால் சூழப்பட்ட கணிகங்களும் இருப்பதில்லை. இவற்றில் ஒளிச்சேர்க்கை புரியும் அடுக்குகள், ஸைட்டோபிளாஸத்தில் எங்கும் பரவி உள்ளன. மேலும், இவற்றில் அகப்பிளாச வலைப்பின்னல் (Endoplasmic reticulum) மைட்டோகாண்டிரியா (Mitochondria), கால்கி சாதனை (Golgi apparatus) போன்ற ஸெல் உறுப்புகளும் காணப்படுவதில்லை.) இப் பண்புகளுடன், இவற்றின் ஸெல் லுறையின் வேதியியல் பண்புகளும் பாக்டீரியங்களில் (Bacterium) உள்ளதைப் போன்றுள்ளதால், பலர் இவ் விரண்டினையும் புரோ காரியோட்டா (Pro-karyota) என ஒன்றாக இணைத்துள்ளனர். இதனுடன் சில நீலப்பசுமை ஆல்காக்கள் பாக்டீரியோஃபேஜ்களினால் (Bacteriophage) பாதிக்கப்படுவதும், இவ் விரண்டினையும் இணைக்கும் மற்றொரு பொதுப் பண்பாக உள்ளது.

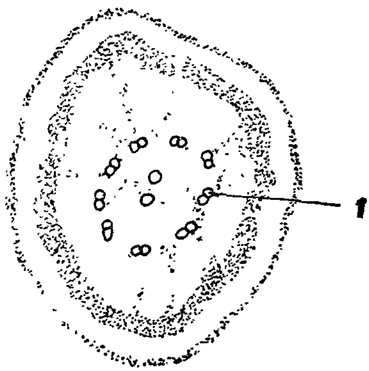
யூகாரியோடிக் (Eu-karyotic) ஆல்காக்களில் டி.என்.ஏ. (D.N.A.) நுண் துகள்களுடைய ஒரு நூக்ளியஸ் சவ்வினுள் (Nuclear membrane) அடங்கியுள்ளது. இவ்வகை நூக்ளியஸ், எல்லா வகையிலும் மற்றத் தாவரங்களிலும், விலங்குகளிலும் உள்ளதைப் போன்று காணப்படுகிறது. இவற்றில் ஒளிச் சேர்க்கைச் செயல்புரியும் அடுக்குகளும், கணிகங்களும் ஒரு சவ்வினால் சூழப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைக் கணிகங்கள், ஸெல்களில் தனித்து அளவில் பெரியவையாக, ஸெல்லுறையின் உட்புறமொட்டி அல்லது மையத்தில் நிலை நிறுத்தப்பட்டுக் காணலாம். இவை நாடாப் போன்றோ, கோல் போன்றோ, வலை போன்றோ, தனித்தனித் துண்டுகளாகவோ காணப்படலாம்.

இத்தகைய சில கணிகங்களில் பைரினாயிடு ((Pyrenoid) எனப்படும் தனிச் சிறப்பு வாய்ந்த உறுப்பையும் காணலாம். பச்சை ஆல்காக்கள் பலவற்றில், இவை தரச நுண்மணிகளால் (Starch granules) சூழப்பட்டுள்ளன. இவைதாம் சர்க்கரையைத் தரசமாக மாற்றும் இடங்களெனக் கருதப்படுகின்றன. பைரினாயிடுகள் கொண்ட ஆல்காக்களில் தரசம்

வேறு இடங்களிலும் உண்டாக்கப்படுகின்றதா என்பது கூறுவதற்கியலாமல் இருப்பினும், பைரினுயிடுகளற்ற ஆல்காக்களில் தரசம் காணப்படுவதில்லை என்பது உறுதியாகும். யூகாரியோடிக் (Eukaryotic) ஆல்காக்களில், அகப்பிளாச வலைப் பின்னல் (Endoplasmic reticulum), மைட்டோகாண்டிரியா (Mitochondria), மற்றும் கால்கி சாதனை (Golgi apparatus) போன்ற செல் உறுப்புகள் உள்ளன.

ஆல்காக்களின் இயங்கும் செல்கள், கசையிழைகளுடையவையாக (Flagellate) அல்லது அமீபா (Amoeboid) போன்று உள்ளன. இயங்கும் திறனுடன் இவற்றில் சுருங்கும் குமிழ்கள் (Contractile vacuoles), கசையிழைகள் (Flagella), ஸ்டிக்மாக்கள் (Stigmata) அல்லது சிவப்புக் கண் புள்ளிகள் (Eye-spots) போன்ற உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன.

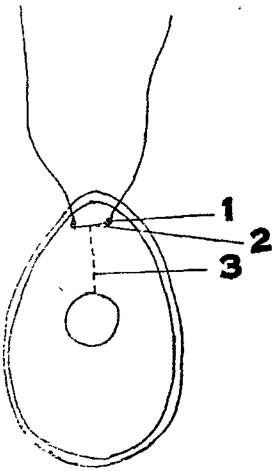
சுருங்கும் குமிழ்கள் (Contractile vacuoles) ஒன்று, இரண்டு, நான்கு அல்லது பல எண்ணிக்கைகளில் உள்ளன. இவை யாவும் செல்லின் பரப்பிற்கு அருகில், பொதுவாகக் கசையிழைகளின் அடிக்கு அண்மையில் காணப்படுகின்றன. இவை செல்லின் ஆஸ்மாடிக் சமநிலையை ஒழுங்கிசைவுபடுத்துகின்றன. இயக்கமற்ற செல்களில் இவற்றைக் காண்பது அரிதல்ல.




படம் 1
கசையிழையின்
குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்
1. ஃபைப்ரில்

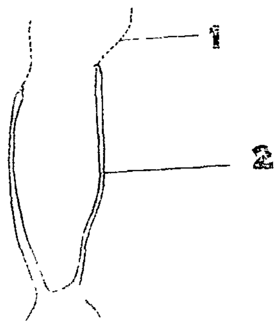
கசையிழைகளின் எண்ணிக்கை வேறுபாடு உடையதாக இருப்பினும், ஆல்காக்களின் கசையிழைகள் ஒரு தெளிவான அமைப்புடையவை. கசையிழையின் உறையினுள் 9+2 ஃபைப்ரில்கள் (Fibrils) உள்ளன (படம் 1). இவ்வுறை பிளாஸ்மா சவ்வுடன் (Plasma membrane) தொடர்புடையதாக உள்ளது. கசையிழையின் இம்மையப் பகுதிக்கு ஆக்ஸோனீம் (Axoneme) என்று பெயர். கசையிழை

களின் அடிப்பாகத்தில் பிலஃபாரோபிளாஸ்ட் (Blepharoblas[t]) என்னும் ஒரு நுண்மணி உள்ளது. ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட கசையிழைகளிருப்பின் அவற்றின் பிலஃபாரோபிளாஸ்டுகள் (Blepharoblasts), பாராடெஸ்மோஸ் (Parodesmose) என்னும் குறுக்கு இழையால் இணைந்துள்ளன (படம் 2). பாரா டெஸ்மோஸ், ரைஸோப்ளாஸ்ட் (Rhizoplast) என்னும் கீழ்ச் செல்கின்றஇழையுடன் இணைந்துள்ளது (படம் 2). ரைஸோபிளாஸ்டுகள் நூக்ளியஸினுள் அல்லது அதன் சற்றே வெளியிலுள்ள ஸென்ட்ரோஸோமுடன் (Centrosome) இணைந்துள்ளன. இவ்வமைப்புகள் ஒருங்கே நரம்பு இயக்க மண்டலம் (Neuromotor apparatus) எனப்படும். கசையிழைகள் இரு வகைப்படுகின்றன. (1) சாட்டை வகை (Whiplash type), (2) டின்சில் வகை (Tinsel type).




படம் 2
நரம்பு இயக்கு மண்டலம்.
(Neuromotor Apparatus)
1. ஃபிலஃபாரோப்ளாஸ்ட் (Blepharoblast)
2. பாரா டெஸ்மோஸ் (Para desmose)
3. ரைஸோபிளாஸ்ட் (Rhizoplast)

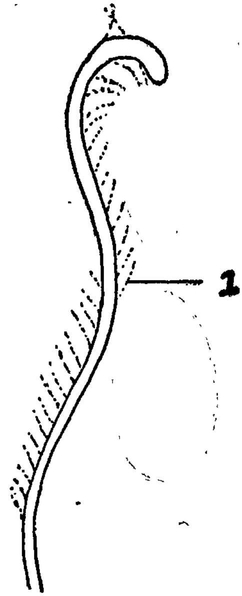
சாட்டைவகைக் கசையிழைகளில் மைய ஆக்ஸோனீம் (Axoneme) சூழும் உறையினின்று நுனியில் நீண்டுள்ளது. இவ் வுறையற்ற ஆக்ஸோனீம் பகுதிக்குக் கசையிழையின் நுனித் துண்டு (End piece) எனப் பெயர் (படம் 3).




படம் 3
சாட்டைவகைக் கசையிழை
(Whiplash type of Flagellum)
1. நுனித் துண்டு (End piece)
2. கசையிழை (Flagellum)

டின்சில் வகைக் கசையிழையின் மீது மெல்லிய ரோமம் போன்ற வளரிகள் உள்ளன. இவ் வளரிகளைச் சிலர் குற்றிழைகள் (Cilia) எனக் குறிப்பிடுகின்றனர். ஆனால், இவை புரோட்டோசுவாவின் (Protozoa) விலங்குகளில் உள்ளதை ஒத்தவையல்ல. ஆகவே, இவற்றிற்கு மாஸ்டிகோனீம் (Mastigoneme) என்ற

பெயர் வழங்கப்பட்டுள்ளது. டின்சில் வகைக் கசையிழை களில், கசையிழையின் உறையின்மீது மாஸ்டிகோனீம்கள் (Mastigonemes) நீள் வரிசைகளில் உள்ளன (படம் 4).

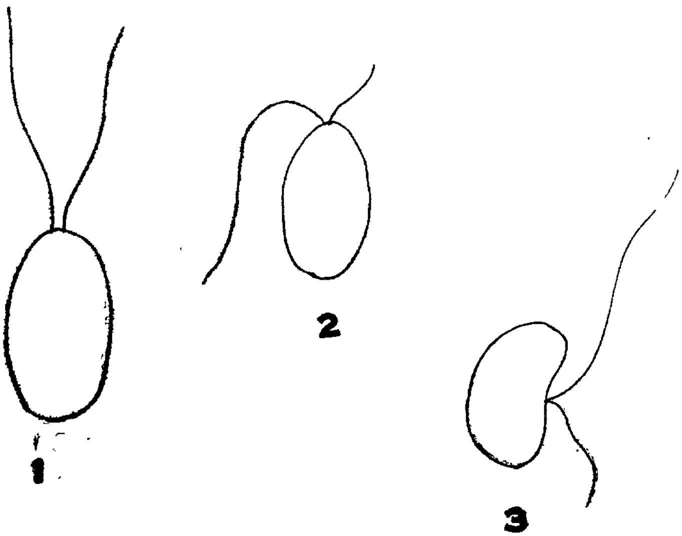



படம் 4
டின்சில்வகைக் கசையிழை (Tinsel type of flagellum)
1. மாஸ்டிகோனீம் (Mastigoneme)

கசையிழைகள் ஒரே அளவினதாக (ஐஸோகான்டன் — Isokontan) அல்லது வேறுபட்ட அளவினதாக (ஹெட்டிரோ கான்டன் — Heterokontan) இருக்கலாம் (படம் 5). கசையிழைகள் இரண்டும், சாட்டை வகையினதாகவோ அல்லது டின்சில் வகையினதாகவோ அல்லது ஒன்று சாட்டை வகையினதும் மற்றது டின்சில் வகையினதுமாகவோ இருக்கலாம். இவை செல்களின் நுனிகளில் அல்லது ஒரு பக்கமாக இணைந் திருக்கலாம் (படம் 5).

இயக்கமுடைய பல ஆல்காக்களின் செல்களில் ஒரு ஸ்டிக்மா (Stigma) அல்லது சிவப்புக் கண் புள்ளி உள்ளது. இது கணிகங்களினுள் இருக்கலாம்; [க்ளோரோஃபைசி) Chlorophyceae), மற்றும் ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) ஆல்காக்களில்] அல்லது அவற்றினின்று வேறாக அமைந்திருக்கலாம். யூக்லினோஃபைட்டா (Euglenophyta) ஸ்டிக்மாக்களில், வண்ணப் பொருள்களின் நுண்மணிகள் உள்ளன. இவை ஒளிச்சார்பாக இயங்குபவை என்றும், இவ்வகை இயக்கமற்றவை என்றும் எதிர்க் கருத்துகள் உள்ளன. ஸ்டிக்மாக்களுடைய உயிரிகள், அவற்றை அற்ற அதன் மியூடன்ட்களைவிட (Mutant) ஒளியை நோக்கி வேகமாக இயங்குவதும், ஆல்காக்களின் கூட்டுயிரிகள் (Algal colonies) பலவற்றில், முன்புறமாக உள்ள செல்கள் பெரிய ஸ்டிக்மாக்களைக் கொண்டும், கீழ்ப்புறமாக உள்ள செல்கள் சிறிய ஸ்டிக்மாக்கள் அல்லது ஸ்டிக்மாக்களற்று இருத்தல் முன் கருத்திற்குச் சான்றுகளாக உள்ளன. இச் சான்றுகளுக்கு மாறாக ஸ்டிக்மாக்களற்ற இயங்கும் செல்களும் ஒளிச்சார்பாக இயங்குவதும் உண்டு. இன்று ஸ்டிக்மாக்கள், ஒளிச்சார்பு இயக்கத்தில் நேரடியாக வினைபுரிவதில்லை எனக் கருதப்படுகிறது. மற்றும், இவை ஒளியை அறியும் உண்மை

யான பகுதிக்கு ஓர் ஒளியைக் குறைக்கும் தடமாக இருக்கலாமென்றும், ஒளியை அறியும் இப் பகுதி கசையிழைகளுடன் ஒரு வேளை இணைப்புக் கொண்டிருக்கலாம் என்றும் கருதப்படுகின்றது.



படம் 5

கசையிழைகளின் தன்மையும் இணைப்பு முறையும்

1. ஐஸோகான்டன் (Isokontan)—உருவம் ஒத்த வகை; 2. ஹெட்டிரோகான்டன் (Heterokontan)—உருவம் ஒவ்வாத வகை; 3. கசையிழைகளின் பக்க இணைப்பு.

ஆல்காக்களின் செல் உறைகளின் வேதியியல் தன்மை சரிவரக் கூறுவதற்கில்லை. ஏனெனில், இதன் சிக்கலான அடுக்குகளில், எங்கு செல்லுறைப் பகுதி முடிவடைந்து தளப் பொருள் (Matrix) போன்ற மற்றப் பகுதிகள் தொடங்குகின்றன எனக் கூறுவது மிகக் கடினமானது. பொதுவாக ஆல்காக்களின் செல்களில் பலவகைக் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் (Carbohydrates) உள்ளன. இவை கொதிக்கும் தண்ணீரில் கரையும் தன்மையுடையவையாகவோ அல்லது அற்றோ இருக்கலாம். கரையாத பொருள்கள் உறையின் பொருள்களென்றும், கரையும் பொருள்கள் தளப்பொருள் போன்ற கூடுதலான பாகங்களின் பொருள்கள் என்றும் கருதப்படுகின்றது. ஆல்காக்களின் செல்களில் காணப்படும் கரையாத கார்போஹைட்ரேட்டுகளில் (Carbohydrates) முக்கியமானவை செல்லுலோஸ்

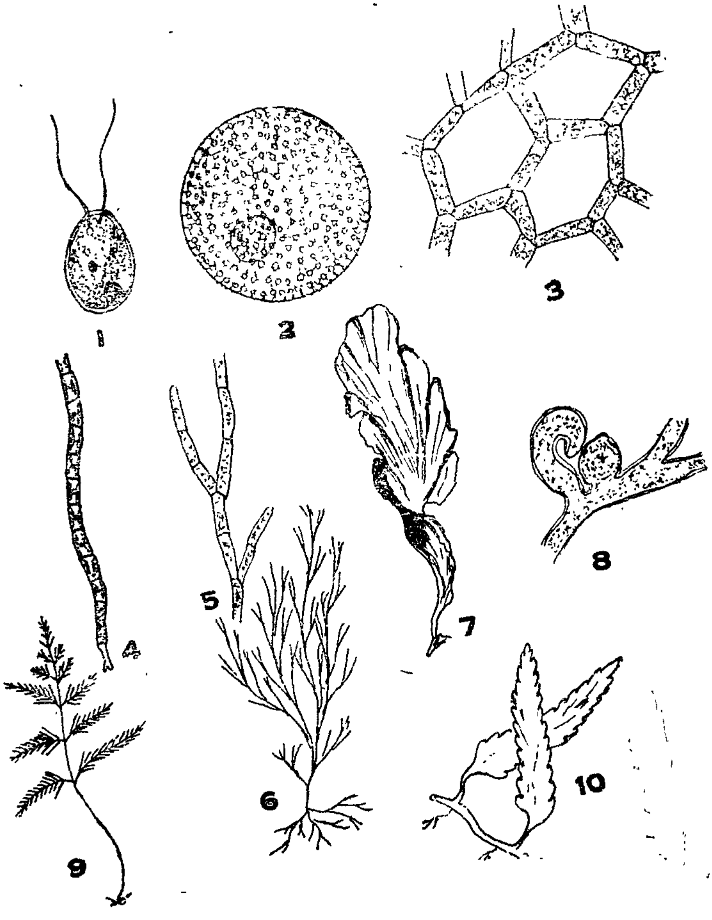
(Cellulose), மானுன் (Mannan), ஸைலான் (Xylan), மற்றும் ஆல்ஜினிக் அமிலம் (Alginic acid). இவற்றில் ஸெல்லுலோஸ் (Cellulose) பச்சை ஆல்காக்களில் பெரும் அளவிலும், சிவப்பு மற்றும் பழுப்புநிற ஆல்காக்களில் சிறு அளவிலும் உள்ளது. நீலப் பசுமை ஆல்காக்களில் இதன் இருப்பு உறுதியாகக் கூறுவதற்கில்லை. பார்ஃபைராவின் (Porphyra) சிற்றினங்களிலும், பல பச்சை ஆல்காக்களிலும் மானுன் (Mannan) காணப்படுகின்றது. கடலில் வாழும் சிலபச்சை ஆல்காக்களில் (ஸைஃபோனேல்ஸ்-Siphonales) ஸைலான் (Xylan) குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. பழுப்பு ஆல்காக்களில் ஆல்ஜினிக் அமிலம் (Alginic acid) தான் பெருமளவில் காணப்படுகின்றது.

ஸெல் உறையின் புற அடுக்குகளாக உள்ள பகுதிகளில் சிவப்பு ஆல்காக்களில், அகார்(Agar), கேராஜீனின் (Carrageenin) மற்றும் ஜிலான்களும் (Gelans), பச்சை ஆல்காக்களில் பெக்டின் (Pectin) மற்றும் அல்வின்களும் (Ulvins), பழுப்புநிற ஆல்காக்களில் ஃப்யூகோய்டினும் (Fucoidin), சையானேஃபைட்டா (Cyanophyta), மற்றும் டையாட்டங்களில் (Diatoms) மியூஸிலேஜினஸ் கூட்டுப்பொருள்களும் (Mucilaginous compounds) உள்ளன.

**உடலமைப்பு** (Thallus construction)

ஆல்காக்களில் பல, ஒற்றைஸெல் உடலமைப்பைப் பெற்றவையாகும். இவ்வகை ஸெல்கள் இயக்கமுடையவையாக அல்லது அற்றவையாகக் கோள அல்லது பாரம்பரியத்தினுல் நிர்ணயிக்கப்பட்ட பலவேறு வடிவங்களைக்கொண்டு ஒற்றை அல்லது பல நூக்ளியஸ்களுடன் காணப்படுகின்றன. இவை ஒரு தெளிவான ஸெல்லுறையைப் பெற்றே பெருமலோ காணப்படலாம். ஸெல் பகுப்பின் விளைவாக உண்டாகிய சேய் ஸெல்கள், பிரிவடையாததன் விளைவாகக் கூட்டுயிரிகள் (Colonies) உண்டாகியிருக்க வேண்டுமென்று கின்றது. பலவற்றை வரம்பற்ற கூட்டுயிரிகளென்று கூறலாம். வேறு சிலவற்றைக் கூட்டுயிரியின் தோற்றின் பொழுதே ஸெல் பகுப்புகளின் எண்ணிக்கையும், ஸெல்களின் எண்ணிக்கையும் நிர்ணயிக்கப்பட்டு சினேபியங்களாகத் (Coenobia) திகழக் காணலாம் (படம் 6). இவ் விருவகைக் கூட்டுயிரிகளிலும் ஸெல்கள் ஒன்றிற்கு ஒன்று சேர்ந்து அல்லது விலகி அமைந்திருக்கலாம். மேலும், கூட்டுயிரியில் கோலாய்டு (Colloidal) போன்ற தளப்பொருளினுள் ஸெல்கள் ஒழுங்கற்று

அல்லது ஓர் ஒழுங்கான முறையில் அமைந்தும் காணலாம். இவ் வகைக் கூட்டுயிரிகள் வால்வாக்ஸ் (Volvox) போன்று இயக்க




படம் 6

ஆல்காக்களின் பல்வேறு உடலமைப்பு வகைகள்

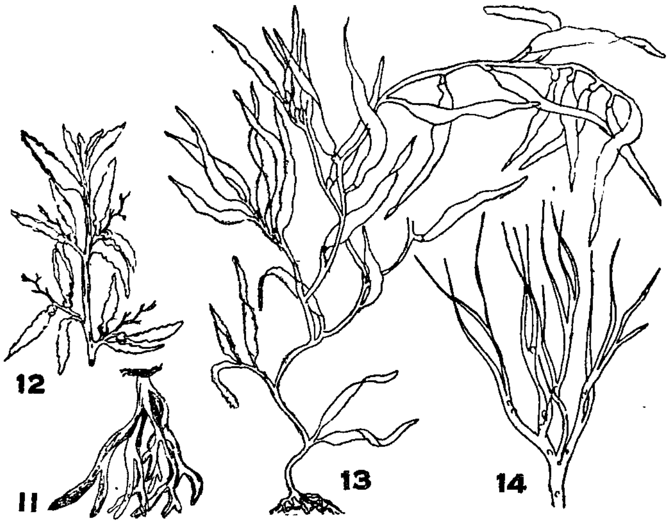
1. க்ளாமிடோமோனஸ் (Chlamydomonas); 2. வால்வாக்ஸ் (Volvox): 3. ஹைட்ரோடிக்டியான் (Hydrodictiyon); 4. யூலோத்ரிக்ஸ் (Ulothrix); 5. க்ளாடோஃபோரா (Cladophora); 6. எக்டோகார்ப்பஸ் (Ectocarous; 7. அல்வா (Ulva); 8. வௌச்சீரியா (Vaucheria); 9. பிரையாப்ஸிஸ் (Bryopsis); 10 காலர்பா (Caulerpa)

முடையனவையாக அல்லது ஹைட்ரோடிக்டியான் (Hydro-dictyon) போன்று இயக்கமற்றும் இருக்கலாம். பல ஆல்காக்களில் செல்கள் ஒன்றன்மீது ஒன்ருக அடுக்கப்பட்டு, ஃபிலமென்டுகளாகக் (Filaments) காணப்படுகின்றன. ஃபிலமென்டுகள் கிளைத்தும், கிளைக்காமலும் இருக்கலாம் (படம் 6). கிளைகள் குறுக்களவிலும் கிளைத்தல் வகையிலும், மூல அச்சைப் போன்று அல்லது வேறுபட்டும் காணப்படலாம். ஃபிலமென்டின் செல்கள் ஒன்று அல்லது பல நூக்ளியஸ்களைப் பெற்றிருக்கலாம். சிலவற்றில் உடலம் இலைபோன்ற (Foliose) பரப்புகளாக உள்ளது. (எ-டு. அல்வா-Ulva). இவ்வகைப் பரப்புகள் ஒன்று, இரண்டு அல்லது பல செல்கள் திண்மையளவுடையவையாக இருக்கலாம். பல ஃபீயோஃபைசீ (Phaeophyceae), மற்றும் ரோடோஃபைசீயின் (Rhodophyceae) ஆல்காக்களில், ஃபிலமென்டுகளின் வளர்ச்சி முறையாலும், அவற்றின் கிளைகள் ஓரளவிற்கு அடர்த்தியாகப் பின்னிக்கொண்டிருப்பதாலும், போலிப் பாரங்கைமாவினுலான (Pseudo-parenchyma) உடலங்கள் உள்ளன. போலிப் பாரங்கைமாவினுலான இவ்வுயிரிகளில், ஒளிச்சேர்க்கைச் செயல்புரியும் ஃபிலமென்டுகள் ஒரே ஒரு மூல ஃபிலமென்டு அல்லது பல நிறமற்ற நடு அச்சு ஃபிலமென்டுகளின் மீது அமைவுற்றிருக்கலாம்.

க்ளோரோஃபைட்டாவின் (Chlorophyta) பல கடலில் வாழும் ஆல்காக்களில், உடலம் அடிப்படையில் ஒரு பலசெல்களாலான வெஸிகல் (Vesicle) அல்லது குழாயினுலானது. குழாய் போன்ற உடலமுடையவற்றின் செல்கள், பெரும்பாலும் பல நூக்ளியஸ்களுடையவை. இதனைச் சிலர் சீனோசைட் (Coenocyte) என்றும், பலர் ஏசெல்லூலார் (Acellulor) என்றும் கருதுகின்றனர். இவ்வகை உடலங்களில் இருவகை அமைப்புகள் உள்ளன. ஒருவகை உடலத்தில் ஒரு தனிப்பட்ட குழாய் அல்லது ஸைஃபன் (Siphon) அளவில் பருமனுற்றும் கிளைத்தும் உள்ளது (காலர்பா—Caulerpa). மற்றொரு வகையில் இக் கிளைகள் ஒன்றோடொன்று பின்னிக்கொண்டு வெற்றுக் கண்ணிற்கும் தெளிவாகின்ற உடலத்தை உண்டாக்குகின்றன (கோடியம்—Codium) (படம் 7).

உடலத்தின் வளர்ச்சியும், பல்வேறு வகைகளில் நடைபெறுகின்றது. பரிணாமம் பின்தங்கிய பலவற்றில், உடலத்தின் எல்லா செல்களும் பகுப்படையும் தன்மை உடையவையாக

இருப்பதால், அவற்றில் வளர்ச்சி உடலத்தின் எல்லா செல்களாலும் நடைபெறுகின்றன. (எ-டு. அல்வா—Ulva). சிலவற்றில், நுனி அல்லது நுனிகளிலுள்ள செல்களினால் நுனி வளர்ச்சியும், மற்றும் சிலவற்றில், நுனிக்கும் அடிக்கும் இடையே




படம் 7

ஆல்காக்களின் பல்வேறு உடலமைப்பு வகைகள் (தொடர்ச்சி)

11. கோடியம் (Codium); 12. ஸர்காஸம் (Sargassum); 13. மாக்ரோசிஸ்டிஸ் (Macrocystis); 14. கிராஸிலேரியோ (Gracilario)

உள்ள, ஒன்று அல்லது பல இடங்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்டு, இடை வளர்ச்சி (Intercalary growth) நடைபெறலாம். பெரும்பாலான பழுப்புநிற, மற்றும் சிவப்பு ஆல்காக்களில் நுனி வளர்ச்சி நடைபெறுகின்றது. அவற்றிலும், பெரும் அளவினவைகளில் ஒரே ஒரு நுனி செல்லினால் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது.

**உள்ளமைப்பு** (Anatomy): ஒரு சில பழுப்பு மற்றும் சிவப்புநிற ஆல்காக்களின் உள்ளமைப்பில் வேறுபாடு உள்ளது. இவற்றின் உடலங்களில் அதிக அளவில் கணிகங்களுடைய ஓரிரண்டு புற அடுக்குகள் உள்ளன. இவை ஒளிச்சேர்க்கைச் செயல்புரியும் புறணியாகும். இவ் வடுக்குகளினுள் அளவில் பெரிய, நிறமற்ற

சேமிப்புப் பொருள்களுள்ள ஸெல்கள் உள்ளன. சிலவற்றில் நடுப்பகுதி அல்லது மெடுல்லாவில் (Medulla) தனிப்பட்ட ஹைபா(Hypha) போன்ற ஃபிலமென்டுகள் (Filaments)உள்ளன. இவ்வகையில் சில கெல்புகள் (Kelps),அதிக வேறுபாடடைந்தும் சல்லடை ஸெல்களைக் (Sieve cells) கொண்டும் உள்ளன. இவற்றில்தான் செலுத்துதல் (Conduction) நடைபெறுகிறது.

இவ்வகையில், ஆல்காக்களின் உடலங்களில் அதிக அளவில் வேறுபாடுகளைக் காணலாம். க்ளோரெல்லா (Chlorella) போன்ற 2 அல்லது 3 மைக்ரான் (Micron) குறுக்களவுடைய மிக நுண்ணிய ஆல்காக்களிலிருந்து மாக்ரோசிஸ்டிஸ் (Macrocystis), நீரியோசிஸ்டிஸ் (Nereocystis), மற்றும் பல மிகப் பெரிய கெல்புகள் (150 அடி நீளம் வரை) நீண்டிருப்பதைக் காணலாம்.

**ஊட்டுமுறை** (Nutrition) : இவற்றில் ஒளிச்சேர்க்கைக்குரிய பச்சையம் உள்ளதால், இவை தன்னூட்டு முறையுடைய (Autotrophic) தாவரங்களாகும். ஒளிச்சேர்க்கை செய்யக்கூடிய பச்சையம்தான் பெருமளவில் இவற்றில் காணப்படுகின்றது. ஆயினும், சில பிரிவுகளில் இப் பச்சை நிறம் வேறுவகை வண்ணப்பொருள்களால் மறைந்துள்ளது. அஃது இப் பச்சை நிறம் ஃப்யூகோஸான்தின் (Fucoxanthin) என்ற வண்ணப் பொருளால் ஃபியோஃபைசியின் (Phaeophyiceae) ஆல்காக்களிலும், ஃபைகோஎரித்ரின் (Phycoerythrin) என்ற வண்ணப்பொருளால் சிவப்பு ஆல்காக்களிலும், ஃபைகோசையானின் (Phycocyanin) என்னும் வண்ணப் பொருளால் சையானோஃபைசியின் (Cyanophyceae) ஆல்காக்களிலும் மறைக்கப்பட்டு, இவை முறையே பழுப்பு, சிவப்பு, மற்றும் நீலப் பசுமை நிறத்தோடு தோற்றமளிக்கின்றன.

**இனப்பெருக்கம் :** ஒருஸெல் உடலமுடைய ஆல்காக்களில் இனப்பெருக்கம் ஸெல் பகுப்பினல் நடைபெறுகிறது. பரிணமம் முன்னேற்றமடைந்த பல்வேறு ஆல்காக்களில் துண்டாதல் (Fragmentation) என்னும் முறையினுலும், வெஜிடேடிவ் (Vegetative) முறையினுலும் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இவ்வகை வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்க முறைகளுடன் பல்வகை பாலிலா இனப்பெருக்க முறைகளும், பாலினப்பெருக்க முறைகளும் உள்ளன. மேலும், இவற்றில் பலவற்றில் தன் வாழ்விற்குரிய செயல்களைப் புரியும் அதே ஸெல் இனப்பெருக்கத்திலும் ஈடுபடலாம். வேறு பல ஆல்காக்களில் இனப்பெருக்கத்திற்கென்று வேறு பல தனி ஸெல்கள் அல்லது உறுப்புகள் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆல்காக்களின் பல்வேறு வகுப்புகளிலுள்ள உயிர்வேதியியல் சார்ந்த மற்றும் வண்ணப் பொருள்களின் வேற்றுமைகள்

| | க்ளோரோஃபைசீ (Chlorophyceae) | ஸைஃபோனேல்ஸ் (Siphonales) | ஃபியோஃபைசீ (Phaeophyceae) | பஸிலாரியோஃபைசீ (Bacillariophyceae) | கிரைஸோஃபைசீ (Chrysophyceae) | ஸான்தோஃபைசீ (Xanthophyceae) | கிரிப்டோஃபைசீ (Cryptophyceae) | டைனோஃபைசீ (Dinophyceae) | ரோடோஃபைசீ (Rhodophyceae) | மிக்ஸோஃபைசீ (Myxophyceae) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **பச்சையங்கள்** (Chlorophylls) | | | | | | | | | | |
| பச்சையம் a (Chlorophyll a) ... | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| பச்சையம் b (Chlorophyll b) ... | ◐ | ◐ | — | — | — | — | ? | — | — | — |
| பச்சையம் c (Chlorophyll c) ... | — | — | ○ | ○ | ○ | — | ○ | ○ | — | — |
| பச்சையம் d (Chlorophyll d) ... | — | — | — | — | · | — | · | — | ○ | — |
| பச்சையம் e (Chlorophyll e) ... | — | — | — | — | · | ○ | | — | — | — |
| **காரோடீன்கள்** (Carotenes) ... | | | | | | | | | | |
| α காரோடீன் (α Carotene) ... | ○ | ● | — | — | ○ | — | — | — | ○ | — |
| β காரோடீன் (β Carotene) ... | ● | ○ | ◐ | ● | ● | ● | ◐ | ● | ● | ● |
| ε காரோடீன் (ε Carotene) ... | — | ○ | — | ○ | — | — | — | — | — | ○ |
| ஃப்லேவஸின் (Flavacin) ... | — | — | — | — | — | — | — | — | — | ○ |
| **ஸான்தோஃபில்கள்** (Xanthophylls) | | | | | | | | | | |
| லூடின் (Lutein) ... | ● | ○ | ? | ? | ○ | ○ | — | — | ◐ | ? |
| ஸியாஸான்தின் (Zeaxanthin) ... | — | · | — | — | · | — | ○ | — | · | — |
| வைலாஸான்தின் (Violaxanthin) ... | ○ | ○ | ○ | — | — | ○ | | — | ? | — |
| ஃப்லேவோஸான்தின் (Flavoxanthin) ... | — | — | ? | — | — | — | — | — | — | — |
| நியோஸான்தின் (Neoxanthin) ... | ○ | ◐ | — | — | — | ○ | | — | — | — |
| ஸைஃபோனியன் (Siphonein) ... | — | ○ | — | — | — | — | | — | — | — |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ஸைஃபோனேஸான்தின் (Siphonoxanthin) | (—) | ○ | — | — | — | — | | — | — | — |
| ஃப்யூகோஸான்தின் (Fucoxanthin) ... | — | — | ◐ | ◐ | ○ | — | — | — | — | · |
| நியோஃப்யூகோஸான்தின் (Neofucoxanthin) | — | — | ○ | ○ | ○ | — | | — | — | — |
| டையாடோஸான்தின் (Diatoxanthin) ... | — | — | ? | ○ | — | — | — | — | — | — |
| டையாடினேஸான்தின் (Diadinoxanthin) | — | — | — | ○ | ○ | — | — | ○ | — | — |
| டைனேஸான்தின் (Dinoxanthin) ... | — | — | — | — | — | — | — | ○ | — | — |
| நியோடைனேஸான்தின் (Neodinoxanthin) | — | — | — | — | · | — | | ○ | · | · |
| பெரிடினின் (Peredinin) ... | — | — | — | — | — | — | — | ◐ | — | — |
| மிக்ஸோஸான்தின் (Myxoxanthin) ... | — | — | — | — | — | — | — | — | — | ◐ |
| மிக்ஸோஸான்தோஃபில்(Myxoxanthophyll) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | ◐ |
| ஃபைகோபைலீன்கள் (Phycobilins) | | | | | | | | | | |
| γ-ஃபைகோஎரித்ரின் (γ-Phycoerythrin) ... | — | — | — | — | ? | — | | — | ● | — |
| C-ஃபைகோ எரித்ரின் (C-Phycoerythrin) | — | — | — | — | ? | — | | — | — | ○ |
| γ-ஃபைகோசையானின் (γ-Phycocyanin) | — | — | — | — | ? | — | | — | ○ | — |
| C-ஃபைகோசையானின் (C-Phycocyanin) | — | — | — | — | ? | — | | — | — | ● |

1. ● = முக்கிய ஆக்கக்கூறு; 2. ◐ = ஒரளவில் உள்ளது! 3. ○ = சிறிதளவில் உள்ளது; 4. (—) = ஒரிரண்டு சிற்றினங்களில் மட்டுமுள்ளது; இவற்றிலும் இதன் இன்மை உறுதியாக்கப்பட வேண்டும்; 5. · = சரிவர ஆராயப்படவில்லை, ஆராய்ச்சிக்குட்பட்டவற்றில் இல்லை; 6. ? = இருப்பது அல்லது அல்லாமை உறுதியாகக் கூறுவதற்கில்லை; 7. — = இருப்பதில்லை.

## ஆல்காக்களின் பல்வேறு வகுப்புகளிலுள்ள உயிர்வேதியியல் சார்ந்த மற்றும் வண்ணப் பொருள்களின் வேற்றுமைகள்

| | க்ளோரோஃபைசீ (Chlorophyceae) | ஸைஃபோனேல்ஸ் (Siphonales) | ஃபீயோஃபைசீ (Phaeophyceae) | பஸிலாரியோஃபைசீ (Bacillariophyceae) | கிரைஸோஃபைசீ (Chrysophyceae) | ஸான்தோஃபைசீ (Xanthophyceae) | கிரிப்டோஃபைசீ (Cryptophyceae) | டைனோஃபைசீ (Dinophyceae) | ரோடோஃபைசீ (Rhodophyceae) | (மிக்ஸோஃபைசீ) ((Myxophyceae) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **சேமிப்புப் பொருள்கள்** | | | | | | | | | | |
| தரசம் (Starch) ... | ● | ● | — | — | — | — | ● | ● | — | — |
| கொழுப்பு அல்லது எண்ணெய் ... | ○ | ○ | — | ● | ○ | ● | — | ○ | — | — |
| லூகோஸின் (Leucosin) ... | | — | — | ○ | ● | — | — | — | — | — |
| மானிடால் (Mannitol) ... | — | — | ● | — | — | — | — | — | — | — |
| லாமினரின் (Laminarin) ... | — | — | ○ | — | — | — | — | — | — | — |
| ஃப்லோரிடோஸைடு (Floridoside) ... | — | — | — | — | — | — | — | ● | — | — |
| மானோகிளிஸரேட் (Mannoglycerate) ... | — | — | — | — | — | — | — | ○ | — | — |
| ஃப்லோரிடியன் தரசம் (Floridean starch) ... | — | — | — | — | — | — | — | ● | — | — |
| மிக்ஸோஃபைசியன் தரசம் (Myxophycean starch) ... | — | — | — | — | — | — | — | — | — | ● |
| சையனோஃபைசின் (Cyanophycin) ... | — | — | — | — | — | — | — | — | — | ○ |
| **ஸெல் உறை** | | | | | | | | | | |
| ஸெல்லுலோஸ் (Cellulose) ... | ● | ● | ○ | — | — | ○ | ●? | ● | ● | ◐ |
| பெக்டின் (Pectin) ... | ○ | ○ | — | ● | ● | ● | — | ○ | — | ● |
| ஸிலிகா (Silica) ... | — | — | — | ○ | ○ | ○ | — | — | — | — |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| கைடின் (?) (Chitin (?)) ... | ○ | ○ | — | | — | ⊙ | — | — | — | — |
| ஆல்ஜின் (Algin) ... | — | — | ● | — | — | — | — | — | — | — |
| ஃப்யூகோடின் (Fucoidin) ... | — | — | ○ | — | — | — | — | — | — | — |
| பாலிகாலெக்டோஸ் (Polygalactose) ... | — | — | — | — | — | — | — | — | ● | — |
| ஸல்ஃபேட் எஸ்டர்கள் (Sulpha te esters) ... | — | — | | | | | | | | |
| ஸ்டீரால்கள் (Sterols) | | | | | — | ○ | — | — | ○ | — |
| ஸிடோஸ்டீரால் (Sitosterol) ... | ● | ● | — | — | ● | — | — | — | ● | — |
| ஃப்யூகோஸ்டீரால் (Fucosterol) ... | ○ | ⊙ | ● | ● | — | — | — | — | — | — |
| காண்டிரல்லோஸ்டீரால்(Chondrillosterol) ... | ○ | ⊙ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| எர்கோஸ்டீரால் (Ergosterol) ... | ○ | ⊙ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| அடையாளங் கண்டுணரப்படாத ஸ்டீரால்கள் (Unidentified sterol) ... | — | — | — | ○ | — | — | — | — | ○ | — |

1. ● = முக்கிய ஆக்கக் கூறு;
2. ◐ = ஓரளவில் உள்ளது;
3. ○ = சிறிதளவில் உள்ளது;
4. (—) = ஓரிரண்டு சிற்றினங்களில் மட்டுமுள்ளது. இவற்றிலும் இதன் இன்மை உறுதியாக்கப்பட வேண்டும்;
5. . = சரிவர ஆராயப்படவில்லை. ஆராய்ச்சிக்குட்பட்டவற்றில் இல்லை;
6. ? = இருப்பது அல்லது இல்லாமை உறுதியாகக்கூறுவதற்கில்லை;
7. — = இருப்பதில்லை.

**பாலிலா இனப்பெருக்க முறைகள்** (Methods of asexual reproduction)

1. **ஸூஸ்போர்கள்** (Zoospores): இவை குற்றிழைகளால் (Cilia) அல்லது கசையிழைகளால் (Flagella) இயங்கும் உறையற்ற புரோட்டோபிளாஸத் துண்டுகள். ஸூஸ்போர்கள் ஒற்றையாக அல்லது வேறுபட்ட எண்ணிக்கைகளில், ஸூஸ்போரகங்களில் (Zoosporangia) உண்டாக்கப்படுகின்றன. சூழ்நிலை செழிப்பாகஉள்ளபொழுது, இவை பெருமளவில் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

2. **அப்ளேனோஸ்போர்கள்** (Aplanospores): இவையும் அடிப்படையில் இயங்கும் திறனுடையவை. ஆனால், எக்காரணத்தாலோ இத்திறனை இழந்தவையாக உள்ளன. இவையும் ஸூஸ்போர்களைப் போல நேரடியாக ஒரு புதிய தாவரமாக முளைக்கின்றன. வறண்ட காலங்களில் அப்ளேனோஸ்போர்கள் (Aplanospores) உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஸூஸ்போர்கள் உறையற்றவை. ஆனல், அப்ளேனோஸ்போர்கள் (Aplanospores) ஒரு மெல்லிய உறையினுல் சூழப்பட்டு, இடப்பெயர்ச்சிக்கு உரிய உறுப்புகளற்று உள்ளன.

3. **ஹிப்னோஸ்போர்கள்** (Hypnospores) தடித்த உறையுடைய அப்ளேனோஸ்போர்கள், ஹிப்னோஸ்போாகளெனப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு ஓய்வுற்றிருக்கும் ஸ்போர்கள் (Resting Spores) என்ற மற்ருெரு பெயரும் உண்டு.

4. **அகைனீட்டுகள்** (Akinetes): சில நேரங்களில் வெஜிடேடிவ் செல்களின் (Vegetative Cells) உறைகளின் அடுக்குகள் தடிப்புற்று அகைனீட்டுகள் ஆகின்றன. ஹிப்னோஸ்போர்களும் (Hypnospores) அகைனீட்டுகளும் (Akinetes) வறண்ட காலத்தைத் தவிர்க்கக் கூடியவை. தக்க சூழ்நிலை உண்டாகின், இவை நேரடியாக ஒரு புதிய தாவரமாக முளைக்கக்கூடும்.

**பாமெல்லா நிலை** (Palmella Stage): வறண்ட காலத்தின் பொழுது, சில ஆல்காக்களில் நடைபெறும் பாலிலா இனப்பெருக்கத்தினுல் உண்டாக்கப்படும் ஸூஸ்போர்கள், தாய் செல்லை விட்டு வெளிச் செலுத்தப்படுவதில்லை. அவை மேலும் மேலும், ஸூஸ்போர்கள் உண்டாக்குவது போன்று பகுப்படைகின்றன. தாய் செல்லின் உறை ஒரு பசை போன்ற தாப்பொருளாக் மாறி, அதனுள் பல நூற்றுக்கணக்கான செல்கள் காணப்படுகின்றன. இந் நிலையில் அவை பாமெல்லா (Palmella) என்னும்

ஓர் ஆல்காப் பேரினத்தைப் போன்று தோற்றமளிப்பதால், இந் நிலைக்குப் பாமெல்லா நிலை (Palmella Stage) எனப்பெயர். சூழ் நிலை மாற்றமடைந்து நீர் இருந்தால் இந்த ஸெல்கள் கசை யிழைகளை உண்டாக்கிக்கொண்டு தளப்பொருளினின்று வெளிச் சென்றுவிடுகின்றன.

✓ 5. **ஆட்டோஸ்போர்கள்** (Autospores): பல ஆல்காக் களில் ஸூஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுவதில்லை. இவற்றின் புரோட்டோப்ளாஸத்தைப் புத்தூக்குவதற்காக (Rejuvenate), ஸெல் பகுப்படைந்து அல்லது பகுப்படையாமல், இனப் பெருக்க ஸெல்களை உண்டாக்குகின்றது. இவற்றைச் சூழ்ந்து புதிய ஸெல்லுறைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை தாய்ச் செல்லினுள், உள்ளபொழுதே தாயின் எல்லாச் சிறப்பு இயல்பு களையும் பெற்று, தாயின் நுண்பதிப்பாகக் (Miniature) காணப் படுகின்றன. (அவை தாய் ஸெல் உறையின் அணிவகைகள் (Ornamentation) வடிவம் போன்ற சிறப்பு இயல்புகளைப் பெறு கின்றன). இவற்றிற்கு ஆட்டோஸ்போர்கள் (Autospores) எனப்பெயர்.

✓ 6. **சிஸ்டுகள்** (Cysts): ஃபிலமென்டு (Filament) போன்ற வளரியல்புடைய சில ஆல்காக்களில் சிஸ்டுகள் (Cysts) காணப் படுகின்றன. இவை அப்ளேனோஸ்போர்களைப் (Aplanospores) போன்றவை. ஆனால், இவற்றிற்குத் திட்டவட்டமாக வரை யறுக்கக்கூடிய ஒரு சவ்வு உண்டு.

**பாலினப்பெருக்கம்:** கேமிட்டாஞ்சியங்களில் (Gametangia) உண்டாக்கப்படும் கேமீட்டுகளின் இணைவால் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இவ்வகை இணைவு பல வகை களில் நடைபெறுகின்றன.

1. இணையும் இரு கேமீட்டுகள் அளவிலும், அமைப்பிலும், செயலிலும் ஒத்தவையாக இருப்பின், அவை ஐஸோகேமீட்டு கள் (Isogametes) என்றும், இவ்வகையான பாலினப்பெருக்க முறைக்கு ஐஸோகமி (Isogamy) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன.

2. இணையும் இரு கேமீட்டுகள் அமைப்பிலும், செயலிலும் ஒத்திருப்பினும், அளவில் வேறுபட்டிருப்பின், இவ்வகையான பாலினப் பெருக்க முறைக்கு அனைஸோகமி (Anisogamy) எனப் பெயர். இணையும் இரு கேமீட்டுகளில், அளவில் சிறியதை மைக்ரோகேமீட் (Microgamete) என்றும், அளவில் பெரியதை மாக்ரோகேமீட் (Macrogamete) அல்லது மெகாகேமீட் (Megagamete) என்றும் வழங்குவார்கள்.

இவ்விரு வகை இணைவுகளால் உண்டாகும் செல் ஸைகோஸ்போர் (Zygospore) எனப்படும்.

3. இணையும் இரு கேமீட்டுகள் அளவிலும், அமைப்பிலும், செயலிலும் வேறுபட்டிருப்பின், அவ்வகை பாலினப் பெருக்கத்திற்கு ஊகமி (Oogamy) எனப் பெயர். ஊகமியில் இணையும் இரு கேமீட்டுகளில் ஒன்று மிகச் சிறியது, மேலும் இயங்கும் திறனுடையது. இது ஆண் கேமீட் அல்லது விந்தாகும். மற்றொன்று அளவில் பெரியதும், இயங்கும் தன்மையற்றும் காணப்படும். இது பெண் கேமீட் அல்லது அண்டமாகும். இவ்வகை இணைவின் விளைவாக ஸைகோட் (Zygote) அல்லது ஊஸ்போர் (Oospore) உண்டாக்கப்படுகிறது.

சிலவற்றில் அமீபா (Amoeba) போன்று இயங்கும் அப்ளேனோகேமீட்டுகளின் (Aplanogametes) இணைவால் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இந் நிகழ்ச்சிக்கு அப்ளேனோகமி (Aplanogamy) எனப் பெயர்.

ஸைகோட்டுகளும், ஸைகோஸ்போர்களும் நேரடியாக ஒரு புதுத் தாவரமாக முளைக்கலாம். அல்லது சில கால ஓய்விற்குப் பின்னர் பகுப்புற்று பல ஸூஸ்போர்களை அல்லது அப்ளேனோஸ்போர்களை உண்டாக்கலாம்.

**ஆல்காக்களின் வகைப்பாட்டின் வரலாறு** (History of Classification of the Algae)

1754 ஆம் ஆண்டிலேயே தமது தாவரங்களின் வகைப்பாட்டினில் ஆல்காக்கள் என்னும் ஓர் இனக்குழுமம் உள்ளதாக லின்னேயஸ் (Linnaeus) குறிப்பிட்டிருப்பினும், இதனை நாம் பாசிகளை முதன் முதன்மையாகக் கண்டறிந்ததற்கு அறிகுறியாகக் கருதமுடியாது. ஏனெனில், இவரது ஆல்காக்களில் கொண்டுள்ள தாவரங்கள் யாவுமே பிரையோஃபைட்டாவின் (Bryophyta) ஹெபாடிகீயைச் (Hepaticae) சேர்ந்தவையாகும். ஆகவே, உண்மையாக ஆல்காக்களை 1798 ஆம் ஆண்டில் தனிப்படுத்தியவர் ஏ. எல். ஜூஷ்ஷூ (A. L. Jussieu) என்பவர் ஆவார். 1836 ஆம் ஆண்டில் ஹார்வி (Harvey) ஆல்காக்களை, குளோரோஸ்பர்மீ (Chlorospermeae) — பச்சை நிறப் பாசிகள், மெலானோஸ்பர்மீ (Melanospermeae) — பழுப்பு நிறப் பாசிகள், மற்றும் ரோடோஸ்பர்மீ (Rhodospermeae) — சிவப்பு நிறப்

பாசிகள் என மூன்று துணை வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தியுள்ளார். இத் துணை வகுப்புகள்தாம் இன்றும், குளோரோஃபைசீ (Chlorophyceae), ஃபியோஃபைசீ (Phaeophyceae), மற்றும் ரோடோஃபைசீ (Rhodophyceae) என விளங்குகின்றன நீலப்பசுமைப் பாசிகளை ஹார்வி (Harvey)பச்சை ஆல்காக்களுடனேயே சேர்த்துள்ளார். இவ் வகைப்பாடு குறிப்பிடப்பட்ட ஓரிரண்டு ஆண்டுகளிலேயே நீலப்பசுமை பாசிகளின் தனிச் சிறப்புப் பண்புகள் தெளிவானதன் காரணமாக,அவை மிக்ஸோஃபைசீ (Myxophyceae), சையானோஃபைசீ (Cyanophyceae) எனப் பலவாருகப் பெயர் பெற்றுத் தனிப்படுத்தப்பட்டன. இவ் வகையில் 19 ஆம் நூற்றுண்டின் தொடக்கத்தில் ஆல்காக்கள், குளோரோபைஃசீ (Chlorophyceae) — பச்சை ஆல்காக்கள், ஃபியோஃபைசீ(Phaeophyceae)—பழுப்பு ஆல்காக்கள் ,ரோடோஃபைசீ (Rhodophyceac)—சிவப்பு ஆல்காக்கள், மற்றும் மிக்ஸோஃபைசீ (Myxophyceae) — நீலப்பசுமை ஆல்காக்கள் ஆகிய நான்கு வகுப்புகள் உடையனவாகக் கருதப்பட்டிருந்தது.

வெகு நாள்களாகத் தாவரவியலார்கள் பெருமளவில் கசையிழைகளுடைய உயிரினங்களைக் கருத்தில்கொள்ளவில்லை. மேலும், இவர்கள் எல்லா இயங்கும் ஒற்றை செல் உடலமுடைய தனித்து அல்லது கூட்டுயிரிகளாக வாழும் உயிரினங்களை விலங்குகளின் புரோட்டோஸுவாவின் (Protozoa) ஃப்லாஜெல்லேடீயில் (Flagellatae) இணைத்துள்ள விலங்கியலார்களின் கருத்துகளிலும் யாதொரு பிழையும் காணவில்லை. ஆனல், 1892 ஆம் ஆண்டில் க்லெப்ஸ் (Klebs) என்பவர் ஃப்லாஜெல்லேடீ (Flagellatae) எனப்படும் பிரிவு ஒரு கதம்பப் பண்புகளை உடைய ஒரு குழு என்றும், இவற்றைப் பல பரிணமக் கோடுகள் ஆல்காக்களுடன் இணைப்பதாகவும்கருத்துத்தெரிவித்தார். இதற்குப்பின் பல தாவரவியலார்கள் இவற்றைச் சரிவர ஆராய்ந்து, வண்ணப் பொருள்களுடைய இந்த ஃப்லாஜெல்லேடியின் (Flagellatae) உயிரினங்களைத் தெளிவாக ஆல்காக்களுடன் இணைத்துள்ளனர். வண்ணப்பொருள்களைக் கொண்டு இவற்றை வகைப்படுத்தியது நவீன வகைப்பாடு முறைகளின் தொடக்கமாகும். 1931ஆம் ஆண்டில் முதன் முதலாகப்பாஸ்சர் என்பார் (Pascher) தெளிவாக நவீன பொதுக் கருத்துகளைக் கொண்டு ஆல்காக்களை வகைப்படுத்தியுள்ளார்.

**வகைப்பாடு** (Classification)

ஆல்காக்களில் காணப்படும் ஒரு சிறப்புப் பண்பு அவற்றிடையே காணப்படும் பல்வேறு வண்ணப்பொருள்களின்

(Pigments) வகைகள். இவையெல்லாமே பச்சையம் கொண்டிருப்பினும்; புறத்தோற்றத்தில் இவை யாவும் பச்சை நிறமாகத் தோற்றமளிப்பதில்லை. ஏனெனில், இப் பச்சையம் வேறு பல வண்ணப் பொருள்களினால் மறைக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றின் பாகுபாடு இவற்றில் காணப்படும் வண்ணப் பொருள்களின் வகையை அடிப்படையாகக் கொண்டது. இன்று இவ் வடிப்படைப் பண்புடன் சேமிப்பு உணவுப் பொருள்களின் தன்மையும், உயிர் வேதியியல் வேறுபாடுகளும் ஆல்காக்களின் வகைபாட்டிற்குக் காரணங்களாக உள்ளன.

ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) வகைப்பாட்டின்படி ஆல்காக்கள் பதினொன்று வகுப்புகளாக வகைப் படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவையாவன:

வகுப்பு 1: குளோரோஃபைசீ (Class 1: Chlorophyceae)

வகுப்பு 2: ஸான்தோஃபைசீ (Class 2: Xanthophyceae)

வகுப்பு 3: கிரைஸோஃபைசீ (Class 3: Chrysophyceae)

வகுப்பு 4: ஃபாஸிலாரியோஃபைசீ (Class 4: Bacillariophyceae)

வகுப்பு 5: கிரிப்டோஃபைசீ (Class 5: Cryptophyceae)

வகுப்பு 6: டைனோஃபைசீ (Class 6: Dinophyceae)

வகுப்பு 7: க்ளோரோ மோனடினே (Class 7: Chloromonodinae)

வகுப்பு 8: யூக்ளினினே (Class 8: Eugleninae)

வகுப்பு 9: ஃபியோஃபைசீ (Class 9: Phaeophyceae)

வகுப்பு 10: ரோடோஃபைசீ (Class 10: Rhodophyceae)

வகுப்பு 11: மிக்ஸோஃபைசீ (Class: 11 Myxophyceae)

ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) பாகுபாடு ஆல்காக்களில் காணப்படும் வண்ணப்பொருள்களின் வகையையே முக்கியப் பண்பாகக்

கருத்தில் கொண்டதாகும். ஜி.எம் ஸ்மித் (G.M.Smith) என்பவர் ஆல்காக்களை வகைப்படுத்துவதற்கு வண்ணப் பொருள்களின் தன்மையை மட்டும் கருத்தில் கொள்ளாமல், வெஜிடேடிவ் செல்கள், மற்றும் இயங்கும் இனப்பெருக்க செல்களின் அமைப்பையும் அடிப்படையாகக் கொண்டார். மேலும், இவற்றின், வெஜிடேடிவ் செல்களின் கணிகங்களில் உள்ள வண்ணப் பொருட்களின் தன்மை ஒவ்வொரு ஆல்காக்களின் பிரிவிலும் தனக்கே உரியதான வகையில் உள்ளது. இத்துடன் சேமிப்பு உணவுப் பொருள்களின் விதமும் பிரிவிற்குப் பிரிவு வேறுபடுகிறது. மற்றும், ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் அடங்கியுள்ள ஆல்காக்களின் கசையிழைகளின் வகையும், அவற்றின் பொருந்து தன்மையும் நிலையாக உள்ளன. மேலும் ஃப்ரிட்ச் (Fritsch) வகுப்புகளாகக் (Class) கருதியுள்ளவற்றை இவர் இனப் பிரிவுகள் என்னும் நிலைக்கு உயர்த்தியுள்ளார். இவரது பாகுபாடு பின்வருமாறாகும்.

**இனப்பிரிவு 1: குளோரோஃபைட்டா** (Division 1: Chlorophyta): இவற்றில் தரசம் சேமிப்பு உணவுப் பொருளாக உள்ளது. இவ் வினப்பிரிவில் இரு வகுப்புகள் உள்ளன. அவை·

வகுப்பு 1: குளோரோஃபைசீ (Class 1: Chlorophyceae)
வகுப்பு 2: கேரோஃபைசீ (Class 2: Charophyceae)

**இனப்பிரிவு 2: யூக்லினோஃபைட்டா** (Division 2: Eugleno·phyta), இவற்றின் சேமிப்புப்பொருள் பாரமைலம் (Paramylum) என்னும் சிக்கலான கார்போஹைட்ரேட்டாகும் (Carbohydrate). இதனில் யூக்லினோஃபைசீ (Euglenophyceae) என்னும் ஒரே ஒரு வகுப்பு உண்டு.

**இனப்பிரிவு 3: பிர்ரோஃபைட்டா** (Division 3: Pyrrophyta): இவற்றின் சேமிப்புப் பொருள்கள் தரசமும் எண்ணெயும் ஆகும். இதில் இரு வகுப்புகள் உள்ளன.

வகுப்பு 1: டெஸ்மோஃபைசீ (Class 1 Desmophyceae)
வகுப்பு 2: டைனோஃபைசீ (Class 2: Dinophyceae).

**இனப்பிரிவு 4: கிரைஸோஃபைட்டா** (Division 4: Chrysophyta): இவற்றின் சேமிப்புப் பொருள்கள் லூகோஸினும் (Leucosin), எண்ணெய்த் துளிகளுமாகும். இவ்வினப் பிரிவில் மூன்று வகுப்புகள் உள்ளன.

வகுப்பு 1: கிரைஸோஃபைசீ (Class 1: Chrysophyceae)

வகுப்பு 2: ஸான்தோஃபைசீ (Class 2: Xanthophyceae)

வகுப்பு 3: ஃபாஸில்லாரியோஃபைசீ (Class 3: Bacillario-phyceae)

**இனப்பிரிவு 5: ஃபியோஃபைட்டா** (Division5: Phaeophyta): இவை பெரும்பாலும் கடலில் வாழ்பவை. இவற்றின் உடலங்கள் அளவில் பெரியதும் அமைப்பில் சிக்கலானதுமாகும். இவற்றில் ஃப்யூகோஸான்தின் (Fucoxanthin), மற்றும் ஃபைகோபீன் (Phycopein) என்னும் வண்ணப்பொருள்கள் உள்ளதால், இவை பழுப்புநிறமாகத் தோற்றமளிக்கின்றன. லாமினரின் (Laminarin), மற்றும் மானிடால் (Mannitol) எனப்படும் கரையும் தன்மையுடைய கார்போஹைட்ரேட்டுகள் இவற்றின் சேமிப்புப் பொருள்களாகும். இதனில் மூன்று வகுப்புகள் உள்ளன.

வகுப்பு 1: ஐஸோஜெனரேடே (Class 1: Isogeneratae)

வகுப்பு 2: ஹெட்டிரோஜெனரேடே (Class 2: Hetero-generatae)

வகுப்பு 3: சைக்ளோஸ்போரீயே (Class 3: Cyclosporeae)

**இனப்பிரிவு 6: சையாஞேஃபைட்டா** (Division 6: Cyanophyta) இவற்றில் வண்ணப்பொருள்கள் கணிகங்களில் அமைந்திருப்பதில்லை. இவற்றின் செல்லின் அமைப்பு மிக எளியதாகும். சேமிப்பு உணவுப் பொருள் கிளைகோஜெனுக (Glycogen) உள்ளது. இது மிக்ஸோஃபைசீ (Myxophyceae) என்னும் ஒரே வகுப்பினைக் கொண்டது.

**இனப்பிரிவு 7:** ரோடோஃபைட்டா (Division 7: Rhodophyta): பாலினப்பெருக்கத்தின் பொழுது தன்னிச்சையாக இயங்கும் திறனற்ற ஸ்பெர்மேஷியம் (Spermatium) எனப்படும் ஆண் கேமீட்டுகளை உண்டாக்குதல் இவற்றின் சிறப்புப் பண்புகளில் ஒன்ருகும். சேமிப்பு உணவுப் பொருள் ஃப்லோரிடியன் தரசமாகும் (Floridean Starch). இது ரோடோஃபைசீ (Rhodophyceae) என்னும் ஒரே ஒரு வகுப்பினைக் கொண்டுள்ளது.

இவரது வகைப்பாடு ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) வகுப்புகளை இனப்பிரிவு என்னும் நிலைக்கு உயர்த்தியுள்ளது. இத்துடன் குளோரோமோனடேல்ஸ் (Chloramonodales), மற்றும் கிரிப்டோஃபைசீ (Cryptophyceae) என்னும் பிரிவுகளின் முறையான நிலைகளைக் கேள்விக்குரியதாகக் கருதி, அவற்றை ஆல்காக்களின்

வகைப்பாட்டியலில் கடை நிலையில், மாறுபடக்கூடிய நிலையிலுள்ள ஆல்காக்கள் என்னும் தலைப்பில் வைத்துள்ளார்.

1962-ல் வெளியான சாப்மனின் (Chapman) ஆல்காக்களின் பாகுபாடு, அவற்றின் அமைப்பு, வண்ணப்பொருள்கள், சேமிப்புப்பொருள்கள், மற்றும் உயிர்வேதியியல்வேறுபாடுகளைக் கருத்தில் கொண்டதாகும். க்ளோரோஃபைசீ (Chlorophyceae) கேரோஃபைசீ (Charophyceae), ஃபீயோஃபைசீ (Phaeophyceae) மற்றும் ரோடோஃபைசீ (Rhodophyceae) ஆகிய நான்கு வகுப்புகள் இடையுறவுகள் உடையவையாகக் கருதப்பட்டு, இவை அனைத்தும் ஒருங்கே யூஃபைகோஃபைட்டா (Euphycophyta) என்னும் இனப்பிரிவில் இடம்பெறுகின்றன.

இவரது பாகுபாடு பின்வருமாறாகும்.

| | |
|---|---|
| யூஃபைகோஃபைட்டா (Euphycophyta) | 1. கேரோஃபைசீ (Charophyceae) |
| | 2. க்ளோரோஃபைசீ (Chlorophyceae) |
| | 3. ஃபீயோஃபைசீ (Phaeophyeac) |
| | 4. ரோடோஃபைசீ (Rhodophyceae) |
| மிக்ஸோஃபைகோஃபைட்டா (Myxophyophyta) | 1. மிக்ஸோஃபைசீ (Myxophoceae) |
| கிரைஸோஃபைகோஃபைட்டா (Crysophycophyta) | 1. கிரைஸோஃபைசீ (Chrysophvceae) |
| | 2. ஸான்தோஃபைசீ (Xanthophyceae) |
| | 3. பஸிலாரியோஃபைசீ (Bacillariophyceae) |
| பிர்ரோஃபைட்டா (Pyrrophyta) | 1. கிரிப்டோஃபைசீ (Cryptophyceae) |
| | 2. டைனோஃபைசீ (Dinophyceae) |

ஆல்காக்கள் 1753-ல் முதன் முதலாக லின்னேயிஸ் (Linnaeus) என்பவரால் வகைப்படுத்தப்பட்டு, கிரிப்டோகெமி யாவில் (Cryptogamia) இடம் பெற்றன. இதனின்று தொடக்க முற்று இவற்றின் வகைபபாடு நிலை பலமுறை மாற்றமடைந் துள்ளது. பின்னர் ஆராய்ச்சிகள், இவற்றைப்பற்றிய வேறு பல விவரங்களையும் தெளிவாக்கியதன் விளைவாக, இவற்றின் வகைப்பாடுகளிலும் மாற்றங்கள் செய்யப்பட்டன. அஃது இன்று, இவை ஆல்காக்கள் (Algae) என்று ஒருங்கே இணைக்கப் படாமல் 7–11 இனப்பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவ்வகையில் இவற்றைத் தனித்தனியாகப் பிரித்ததற்கு உறுதி யான காரணங்கள், வண்ணப்பொருள்களின் தன்மை, சேமிப்புப் பொருள்கள், மற்றும் கசையிழைகளின் தன்மையும் ஆகும்.

இப் பெரும் தாவரப்பிரிவில் அடங்கியுள்ள பல்லாயிரக்கணக் கான ஆல்காக்கள் உலகெங்கும் காணும் கடல் தாவர உலகின் முக்கிய உறுப்பினங்களாகும். அவற்றில் பல குளிர் பகுதிக் கடல்களிலேயே வாழ்கின்றன. வேறு பல வெப்ப மண்டலக் கடல்களை விரும்பி வாழ்கின்றன. சில பேரினங் களின் சில சிற்றினங்கள் குளிர் பகுதிகளிலும், வேறு சில சிற் றினங்கள் வெப்ப மண்டலக் கடல்களிலும் வாழ்கின்றன. நமது நாட்டுக் கடலோரங்களில் பல நூற்றுக்கணக்கான ஆல்காக்கள் வாழ்கின்றன. இவற்றில் சில பெரிதளவில் பரவுதலடைந்து நமது நாட்டின் கடலோரப் பகுதிகளில் வாழக் காணலாம். வெகு சில மட்டும் இங்கும் அங்குமாகக் குறிப்பிட்ட பகுதிகளுக்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன.

பகுதி II

# 1. இனப்பிரிவு : க்ளோரோஃபைட்டா

## (Division: Chlorophyta)

க்ளோரோஃபைட்டா (Chlorophyta) அல்லது பச்சை ஆல்காக்களில், ஒளிச்சேர்க்கையில் பங்கு கொள்ளும் வண்ணப் பொருள்கள் க்ரோமாட்டோஃபோர்களில் (Chromatophores) அடங்கியுள்ளன. இக் குரோமாட்டோஃபோர்களில் (Chromatophores) பச்சையம் *a*–ம், பச்சையம் *b*–ம் (Chlorophyll a and) Chorophyll *b*), கரோட்டீன்கள் (Carotenes) மற்றும் ஸான்தோஃபில்களை (Xanthohpyll) விட அதிக அளவில் இருப்பதால், இவை புல்லின் பச்சை நிறம் பெற்றுக் காணப்படுகின்றன. ல்யூடின் (Lutein) என்னும் ஒருவகை ஸான்தோஃபில் (Xanthophyll) இவ் வால்காக்களில் மட்டும் காணப்படுகிறது. இதனைத் தவிர வேறு பல ஸான்தோஃபில்களும் இவற்றில் காணலாம். இவற்றின் சேமிப்புப் பொருள் தரசம். க்ரோமாட்டோஃபோர்களிலுள்ள (Chromatophores) பைரினாயிடுகளுடன் (Pyrenoid) தரசம் உண்டாதல் இணைந்துள்ளது. இவற்றின் இயங்கு நிலையிலுள்ள செல்கள் ஒரே அளவுடைய இரண்டு கசையிழைகளைப் (Flagella) பெற்றுள்ளன. வெகு சிலவற்றைத் தவிர இவற்றின் ஸூஸ்போர்களும் (Zoospores), கேமீட்டுகளும் (Gametes) இரண்டு அல்லது நான்கு கசையிழைகளுடையவை. இவற்றின் பாலினப்பெருக்க முறைகளை ஐஸோகமியிலிருந்து (Isogamy) ஊகமி (Oogamy) வரை வரிசைப்படுத்தலாம்.

**வளரிடமும் பரவுதலும்:** இவ் வால்காக்களில் ஏறத்தாழ 10% சிற்றினங்கள் கடல்களிலும், மற்ற 90% சிற்றினங்கள் நன்னீரிலும், மண்ணிலும் வாழ்கின்றன. அல்வேல்ஸ் (Ulvales), மற்றும் ஸைஃபோனேல்ஸ் (Siphonales) போன்ற சில இனக்குழுமங்கள் (Orders) பெருமளவில் கடலில்தாம் வாழ்பவை. யூலோத்ரி

கேல்ஸ் (Ulotrichales) போன்ற வேறு பல இனக்குழுமங்கள் (Orders) நன்னீரில் பெரும்பாலும் வாழக் காணப்படுகின்றன. ஊடோகோனியேல்ஸ் (Oedogoniales), மற்றும் ஸிக்னிமட்டேல்ஸ் (Zygnematales) போன்ற சில இனக்குழுமங்கள் நன்னீரில் மட்டும்தான் வாழக் காணப்படுகின்றன.

கடலில்வாழும் சிற்றினங்கள் பொதுவாகக் கடலோரங்களில் ஆழமற்ற இடங்களில் பல வகை வாழ்தளங்களைப் பற்றிக் கொண்டு வாழக் காணப்படுகின்றன. இருப்பினும், வெப்ப மண்டலக் கடல்களில் வாழும் சில சிற்றினங்கள் 100 மீட்டர்கள் (Metres) ஆழமுள்ள நீரிலும் காணப்படுகின்றன. நன்னீரில் வாழும் சிற்றினங்கள் நீரில் மூழ்கிக்கொண்டோ அல்லது மிதந்து கொண்டோ வாழ்கின்றன. இவற்றில் சில மண்ணிலும், பாறைகளின் மீதும், ஈரமுள்ள மரத்துண்டுகளின் மீதும், மரப்பட்டைகளின் மீதும், பனிக்கட்டிகளின் மீதும் கூட வாழக் காணலாம். சில சிற்றினங்கள் நிலத் தாவரங்களின் மீது ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. வேறு சில நிலத் தாவரங்களின் மீது தொற்றுத் தாவரங்களாகவோ (Epiphytes) அல்லது விலங்குகளின் மீது விலங்கினைத் தொற்று வாழ் தாவரங்களாகவோ (Epizooic) வாழ்கின்றன.

கடலில் வாழும் இவ் வால்காக்களைப் பொறுத்தவரை, ஒரு தெளிவான நில இயல் சார்ந்த பரவுதல் உண்டு. இக் குறிக்கோடுகள் நிலத்திலும் நன்னீரிலும் வாழும் சிற்றினங்களையும் கட்டுப்படுத்தாமல், இவை உலகெங்கும் பரவுதலுற்றுக் காணப்படுகின்றன.

**செல் அமைப்பு**

இவ் வினப்பிரிவின் (Divsion) பரிணும முன்னேற்றம் அடையாத சிலவற்றின் செல்கள் உறையற்ற புரோட்டோபிளாஸமாகக் (Protoplasm) காணப்படுகிறது. செல் உறையற்ற இவற்றிலும் பெருமளவினவற்றில் புரோட்டோபிளாஸத்தினுல் சுரக்கப்பட்ட ஒரு தெளிவான உறையைக் காணலாம். இனக்குழுமம் வால்வோகேல்ஸின் (Order Volvocales) சில உறுப்பினங்கள் செல் உறையற்று இருப்பினும் இவற்றின் செல்களின் விளிம்புகளில் உள்ள புரோட்டோப்பிளாஸம் (Protoplasm) கடினமானதாகவும், ஒரு தெளிவான வடிவமுடையதாகவும் உள்ளது. இவற்றில் செல் உறையிருப்பின், அஃது இரு அடுக்குகளாலானது. இனக்குழுமம் ஸைஃபோனேல்ஸில் (Order-Siphonales) மட்டும், உறையின் உள்ளடுக்கு காலோஸ் (Callose) என்னும் பொருளால் ஆனது. மற்றவற்றில் செல் உறையின்

இவ்வுள்ளடுக்கு ஸெல்லுலோஸினாலானது (Cellulose). இந்த உள்ளடுக்கின் வெளிப்புறப்பரப்பில் பெக்டோஸினாலான (Pectose) ஒரு புறஅடுக்கு உண்டு. சிலவற்றில் பெக்டோஸினாலான (Pectose) இப் புறஅடுக்கு தண்ணீரில் கரைவதும், புதிய பெக்டோஸ் அடுக்கு உண்டாவதும் நிகழ்ந்து கொண்டே இருக்கின்றது. எடுத்துக்காட்டாக ஸ்பைரோகைரா (Spirogyra), க்லாடோஃபோரா (Cladophora) போன்ற வேறு சில பேரினங்களில் (Genera) இப் புறஅடுக்கில் தண்ணீரில் கரையாத பொருள்கள் சேர்ந்திருப்பதால், இவற்றின் ஸெல்லுறையின் புற அடுக்கு வாழ்நாள்கள் முழுவதும் நிரந்தரமாக உள்ளது. வெப்ப மண்டலக்கடல்களில் வாழும் இனக்குழுமம் ஸைஃபோனேல்ஸ் (Order Siphonales) பலவற்றில் சுண்ணக உப்புகள் படிந்து (Calcification) ஸெல் உறை கடினமாகியுள்ளது.

**பசுங்கணிகம்:** இவற்றின் ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் வண்ணப் பொருள்களும், மற்ற வண்ணப்பொருள்களும் தெளிவான கணிகங்களில் அடங்கியுள்ளன. இப் பசுங்கணிகங்களில் மற்ற வண்ணப்பொருள்களை, பச்சையம் விஞ்சுவதால், புறத்தோற்றத்தில் இவை புல் பச்சை நிறமுடையவையாகக் காணப்படுகின்றன. பசுங்கணிகங்களிலுள்ள பச்சையத்தின் அளவு வேறுபடுகின்றது. சிலவற்றில் பசுங்கணிகத்தின் பச்சையம் வெகு சிறிதளவில்தான் உள்ளது. பாலிடோமா (Polytoma) போன்ற சில வால்வோகேல்ஸின் (Volvocales) ஆல்காக்களில் ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் வண்ணப் பொருள்களே கிடையா. சில பேரினங்களின் வெஜிடேடிவ் (Vegetative) ஸெல்களிலும், பல பேரினங்களின் சைகோட்களிலும் (Zygote) ஹிமாட்டோக்ரோம் (Haematochrome) என்னும் சிவப்பு வண்ணப்பொருளால் இப் பச்சை நிறம் மறைந்துள்ளது.

பச்சை ஆல்காக்களில், பசுங்கணிகங்களின் வடிவம், பேரினங்களின் சிறப்புப் பண்புகளில் ஒன்றாகும். இனக்குழுமம் வால்வோகேல்ஸில் (Order Volvocales) உள்ள ஆல்காக்களின் ஸெல்களில், ஒரே ஒரு கோப்பை வடிவமுடைய (Cup shaped) பெரிய பசுங்கணிகம் காணப்படுகிறது. இவ்வகைப் பசுங்கணிகம் டெட்டிராஸ்போரேல்ஸ் (Tetrasporales) என்னும் மற்றொரு இனக்குழுமத்தின் (Order) ஆல்காக்களின் ஸெல்களிலும் காணலாம். இவற்றைவிடப் பரிணமம் முன்னேற்றம் அடைந்த பச்சை ஆல்காக்களில், பசுங்கணிகம் ஸெல் உறையின் உட்புறத்தை யொட்டிக் காணப்படுகிறது. அஃது இனக்

குழுமம் யூலோத்ரிகேல்ஸின் (Order Ulotrichales) செல் உறையின் உட்புறமொட்டிய ஒரே பசுங்கணிகம் உள்ளது. இனக்குழுமம் ஸைஃபோனேல்ஸின் (Order Siphonales) செல் உறையின் உட்புறமாகப் பல வட்டத் தட்டு வடிவமுடைய பசுங்கணிகங்களைக் காணலாம். டெஸ்மிடேசீயில் (Desmidaceae) காணப்படும் பசுங்கணிகங்களின் வடிவங்களுக்கு எண்ணிக்கையே கிடையாது. இவற்றில் இதன் வடிவம் சிற்றினத்திற்குச் சிற்றினம் வேறுபடுகிறது. இப் பசுங்கணிகங்களில் பைரினுயிடு (Pyrenoid) எனப்படும் ஒரு சிறப்பு உறுப்பு உள்ளது. அமைப்பில் இவை புரதத்திலான ஒரு மையப்பகுதியையும், அதனைச் சூழ்ந்து பல சிறிய தரசத்தட்டுக்களையும் கொண்டுள்ளன. இவை தரசம் உண்டாக்குதலில் முக்கியப் பங்கு கொள்கின்றன. ஒரு பசுங்கணிகத்தில் ஒன்று அல்லது பல பைரினுயிடுகள் (Pyrenoids) இருக்கலாம்.

இவற்றின் முக்கியச் சேமிப்புப் பொருள் தரசமாகும். சிலவற்றில் எண்ணெய்த் துளிகளும் சேமிப்புப் பொருள்களாகக் காணப்படுகின்றன. முதிர்ச்சியுற்ற செல்களிலும், ஸைகோட்களிலும் (Zygote) அதிக அளவில் காணப்படும் எண்ணெய்த் துளிகள் தரசத்தின் மாற்றத்திலுல் உண்டானவை என்பதில் சந்தேகத்திற்கு இடம் கிடையாது.

பச்சை ஆல்காக்களில் நூக்ளியஸ்கள், நூக்ளியஸ் சவ்வு (Nuclear membrane), குரோமாட்டின்வலை (Chromatin reticulum), மற்றும் ஒன்று அல்லது சில நூக்ளியோலஸ்களைக் (Nucleolus) கொண்டவை. வால்வோகேல்ஸின் (Volvocales) வெஜிடேடிவ் (Vegetative) செல்கள் ஒரு நூக்ளியஸ் (Nucleus) கொண்டவை. இந் நிலை பல பரிணாமம் முன்னேற்றம் அடைந்தபேரினங்களிலும் காணப்படுகிறது. வெஜிடேடிவ் (Vegetative) செல்களில் பகுப்பற்றவைகளிலும் [எ – டு]: இனக்குழுமம் ஸைஃபோனேல்ஸ் (Order Siphonaler). வெஜிடேடிவ் (Vegetative) செல்களில் பகுப்புள்ளவற்றிலும் (எ – டு) : இனக்குழுமம் க்லாடோஃபோரேல்ஸிலும் (Order Cladophorale)] ஒரு செல்லில் பல நூக்ளியஸ்கள் (Nucleus) உள்ள நிலையைக்காணலாம். இவை சீனோசைட்கள் (Coenocyte) என்று வழங்கப்படுகின்றன. பீடியாஸ்டிரத்தின் (Pediastrum) வெஜிடேடிவ் (Vegetative) செல்களில் பகுப்புக்கிடையாது. இப் பேரினத்தில் ஸுஸ்போர்களும் (Zoospore), கேமீட்டுகளும் (Gametes) உண்டாக்கப்படுவதற்கு முன்புதான் நூக்ளியஸின் (Nucleus) எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது.

வால்வோகேல்ஸின் (Volvocales) வெஜிடேடிவ் (Vegetative) செல்களிலும், மற்றவற்றின் இனப்பெருக்க, செல்களிலும் இரண்டு அல்லது நான்கு கசையிழைகளைக் (Flagella) காணலாம். இவை செல்லின் ஒரு நுனியில் ஒட்டிக்கொண்டும், ஒரே அளவினதுமாகவும் உள்ளன. ஊடோகோனியத்தின் (Oedogonium) இனப்பெருக்க செல்களிலும், டெர்பேஸியாவின் (Derbesia) ஸூஸ்போர்களிலும் (Zoospores) பல கசையிழைகள் ஒரு குறுக்கு வட்டமாக அமைவுற்றுக் காணப்படுகின்றன.

இயங்கும் செல்களில் ஒரு கண் புள்ளி (Eye-spot) உள்ளது. இது ஒளியை அறியக்கூடும் சாதனமாகும்.

வால்வோகேல்ஸின் (Volvocales) வெஜிடேடிவ் (Vegetative) செல்களிலும், சில டெட்டிராஸ் போரேல்ஸின் (Tetrasporales) செல்களிலும் இரண்டுசுருங்கும் குமிழ்களைக் (Contractile Vacuoles) காணலாம். இவை கழிவுப் பொருள்களை வெளிப்படுத்தும் உறுப்புகளெனக் கருதப்படுகின்றன. இவ்விரு இனக்குழுமங்களைத் (Orders) தவிர, மற்ற பரிணாமம் முன்னேற்றம் அடைந்த இனக்குழுமங்களின் (Orders) செல்களின் மையத்தில், ஒரு செல் வாக்கு வோலைக் (Cell Vacuole) காணலாம்.

**செல் பகுப்பு:** ஸைஃபோனேல்ஸ் (Siphonales), மற்றும் க்ளோரோகாக்கேல்ஸ் (Chlorococcales) ஆகிய இரண்டு இனக் குழுமங்களைத் தவிர மற்ற எல்லா இனக்குழுமங்களிலும் (Orders), ஒற்றை அல்லது பல நூக்ளியஸ்களுடைய செல்கள் பகுப்படையக் கூடியவை. இவ்விரு இனக்குழுமங்களில், இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது மட்டும்தான், செல் பகுபபு நடைபெறுகிறது. கிளைக்காத ஃபிலமென்டுகளாக (Filamentous) உடலமுடைய சிற்றினங்களில், செல்களுக்கிடையே பகுப்பு நடைபெறுகிறது. இவற்றில், ஒரு வேளை, அடி செல்லைத்தவிர, மற்ற எந்த செல்லும் பகுப்படையலாம். கிளைத்த ஃபிலமென்டுகளாக (Filamentous) உடலம் உடையவற்றில் செல்களுக்கிடையேயும் பகுப்பு நடைபெறலாம். ஆனால், இவற்றில் இந்த செல் பகுப்பு அநேகமாகக் கிளைகளின் நுனிப் பகுதிக்கு ஒதுக்கப்பட்டுக் காணப்படுகிறது.

ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய செல்களில், ஸைட்டோபிளாஸப் பகுப்பிற்கு (Cytokinesis) முன்னர் நூக்ளியஸ் மைடோஸிஸ் (Mitosis) பகுப்பு அடைகிறது. பல நூக்ளியஸ்களுடைய செல்களில் சைட்டோப்ளாஸப் பகுப்பிற்கு முன்னர் நியூக்ளியஸ்களின் மைடோஸிஸ் பகுப்பு, நடைபெற்றோ, பெருமலோ

பகுப்பு நடைபெறுகிறது. செல்லின் இரு துருவங்களுக்கிடையே சைட்டோப்ளாஸத்தின் (Cytoplasm) மையத்தில், ஒரு பள்ளம் படிப்படியாக உண்டாகி, செல் பகுப்பு நடைபெறுகிறது. செல் பகுப்பின் பொழுது ஃப்ராக்மோபிளாஸ்ட் (Phragmoplast) அல்லது செல் தட்டு (Cell plate) உண்டாதல் வெகு அரிதாகத்தான், சில சிற்றினங்களில் மட்டும் காணப்படுகிறது.

ஒற்றைப் பசுங்கணிகமுடைய செல்களில் சைட்டோப்ளாஸப் பகுப்பு இப் பசுங்கணிகத்தை இரு சேய்ப்பசுங்கணிகங்களாகப் பகுக்கிறது. செல் பகுப்பு செல்லின் நீள் அச்சில் நடைபெறலாம். (எ-டு: க்ளாமிடோமோனஸ் (Chlamydomonas), அல்லது குறுக்காகவும் நடைபெறலாம் [(எ-டு: ஸ்பைரோகைரா (Spirogyra).]

**வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம்** (Vegetative Reproduction): கூட்டுயிரிகளாக (Colonies) வாழும் பேரினங்களில் செல்பகுப்பு ஓர் கூட்டுயிரின் செல்களின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கின்றதே தவிர, புதிய கூட்டுயிரிகளை உண்டாக்குவதில்லை. தண்ணீரின் வேகத்தினுல், அல்லது விலங்குகளால், அல்லது பல எதிர்பாராத காரணங்களால் ஒரு கூட்டுயிரி அல்லது ஃபிலமென்டு (Filament) துண்டிக்கப்பட்டால், வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம் (Vegetative reproduction) நடைபெறுகிறது. இம்முறைக்குத் துண்டாதல் (Fragmentation) எனப் பெயர்.

**பாலிலா இனப்பெருக்கம்** (Asexual Reproduction)

பாலிலா இனப்பெருக்கம் பெரும்பாலும் ஸூஸ்போர்களால் (Zoospores) நடைபெறுகிறது. ஸூஸ்போர்களை (Zoospores) உண்டாக்கும் செல்கள் பொதுவாக அமைப்பில் மற்ற வெஜிடேடிவ் செல்களை (Vegetative cells) ஒத்தவை. வெகு சிலவற்றில் தான் இவை தனிப்பட்ட ஸ்போரகம் (Sporangium) எனப்படும் செல்லில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. [எ-டு. ட்ரென்டிஃபோலியேசீ (Trentepohliaceae)] ஓர் உடலத்திலுள்ள எல்லா செல்களுமே ஸூஸ்போர்களை (Zoospores) உண்டாக்கக்கூடியவையாக இருக்கலாம் அல்லது ஸ்போர் (Spore) உண்டாக்குதல் சில செல்களுக்கு மட்டுமே ஒதுக்கப்பட்டிருக்கலாம். கிளைத்த ஃபிலமென்டுகளாக (Filamentous) உடலம் கொண்டுள்ள ஆல்காக்களில் ஸ்போர் (Spore) உண்டாக்குதல் வளரும் நுனியிலுள்ள இளம் செல்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. எல்லா செல்களும், ஸ்போர்களை உண்டாக்கும் சிற்றினங்களில் கூட, ஒரே சமயத்தில் ஸ்போர்களை உண்டாக்குவதில்லை.

ஒரு ஸெல்லினின்று ஒன்று அல்லது பல ஸூஸ்போர்கள் (Zoospores) உண்டாக்கப்படலாம். தாய் ஸெல்லின் உறையில் உண்டாகும் துளையின் வழியாக இவைகள் பொதுவாக விடுவிப்பு அடைகின்றன. சிலவற்றில் தாய் ஸெல்லுறை பிளவுறுவதால் இது நடைபெறுகிறது. விடுவிப்படைந்த ஸூஸ்போர்கள் (Zoospores) எல்லாத் திசைகளிலும் நீந்தக்கூடியவை. இருப்பினும், சிலவற்றில் ஒளி இவ்வியக்கத்திற்குக் காரணியாக உள்ளது. ஸூஸ்போர்களின் (Zoospores) நீந்தும் நேரம் சிற்றினத்திற்குச் சிற்றினம் வேறுபடுகிறது நீந்திக் கொண்டிருக்கும் வரை ஸூஸ்போர்கள் உறையற்றுள்ளன. நிலைக்கு வந்த பின்னர், அதன் கசையிழைகளை (Flagella) உள்ளிழுத்துக் கொள்கின்றன அல்லது இழந்து விடுகின்றன. பின்பு அவை ஓர் உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றன. பின்னர், பல ஸெல்களாலான உடலத்தையுடைய சிற்றினங்களில், இவை பகுப்படைந்து ஒரு புதிய உடலத்தை உண்டாக்குகின்றன.

ஸூஸ்போர்களுக்குப் (Zoospores) பதிலாகக் கசையிழைகளற்ற அப்ளேனோஸ்போர்கள் (Aplanospores) பல சமயங்களில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஸூஸ்போர்கள் (Zoospores) உறையற்றவை; அப்ளேனோஸ்போர்கள் (Aplanospores) தாய்ஸெல்லினின்று வேறுபட்ட ஓர் உறையை உடையவை. அப்ளேனோஸ்போர்கள் (Aplanospores) பொதுவாக ஒற்றையாக உண்டாக்கப்படுகின்றன. இருப்பினும், சிலவற்றில் ஒரு ஸெல்லினின்று ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட அப்ளேனோஸ்போர்களும், (Aplanospores) முளைப்பதற்கு முன்போஅல்லது ஒரு ஃபிலமென்டாக (Filament) முளைக்கத்தொடங்கிய பின்னரோ, தாய் ஸெல்லினின்று விடுவிப்பு அடைகின்றன. அதிக அளவில் தடிப்புற்ற உறையையுடைய அப்ளேனோஸ்போர்கள் (Aplanospores) ஹிப்னோஸ்போர்கள் (Hypnospores) எனப்படுகின்றன. அப்ளேனோஸ்போர்களின் (Aplanospores) வடிவம் தாய் ஸெல்லின் சிறப்பு வடிவமானதாக இருப்பின் அவற்றிற்கு ஆட்டோஸ்போர்கள் (Autospores) எனப் பெயர். இனக்குழுமம் க்ளோரோகாக்கேல்ஸின் (Order Chlorococcales) சில குடும்பங்களில் ஆட்டோஸ்போர்களால் (Autospores) மட்டும் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. ஒரு ஸெல்லினின்று உண்டாக்கப்படும் ஆட்டோஸ்போர்களின் எண்ணிக்கை இரண்டு அல்லது இரண்டின் மடங்கினதாகும். பொதுவாக ஆட்டோஸ்போர்கள் (Autospores) விடுவிப்படைந்த பின்னர் ஒன்றை விட்டு ஒன்று பிரிந்துவிடுகின்றன. சிலவற்றில் ஒரு ஸெல்லினின்று உண்டாக்கப்படும் ஆட்டோஸ்போர்கள் எல்லாம் ஒரு

ஆட்டோ கூட்டுயிரியாக (Auto colony) நிரந்தரமாக இணைந்து காணப்படுகின்றது. இவ் ஆட்டோ கூட்டுயிரிகளின் (Auto colonies) ஸெல்கள், அப் பேரினத்திற்கே உரிய சிறப்பான வகையில் அடுக்கப்பட்டுள்ளன.

சிலவற்றில் வெஜிடேடிவ் (Vegetative) ஸெல்கள் ஸ்போர் போன்ற நிலைக்கு வளர்கின்றன. இவற்றில் ஸ்போர்களில் உள்ளதைவிட அதிகத் திண்மை அளவுடைய உறைகளும், அதிக சேமிப்புப் பொருள்களும் உள்ளன. இவை அகைனீட்டுகள் (Akinetes) என்று வழங்கப்படுகின்றன. இவற்றின் உறையின் அடுக்குகள் தாய் ஸெல்லின் உறையுடன் இணைந்துள்ளன. இப் பண்பினால் அகைனீட்டுகளை (Akinetes) அப்ளேனோஸ்போர்களினின்று (Aplanospores) வேறுபடுத்தலாம். சில பேரினங்களின் உடலத்தின் ஸெல்களில் இடைவிடாது அகைனீட்டுகள் (Akinetes) சங்கிலிகளாக உண்டாக்கப்படுகின்றன. (எ—டு) : பித்தோஃபோரா (Pithophora). அகைனீட்டுகள் (Akinetes), அப்ளேனோஸ்போர்களைப் (Aplanospores) போல, உருமாறிய ஸுஸ்போர்களும் (Zoospores) அல்ல; ஸுஸ்போரின் வளர்ச்சியின் ஒரு நிலையும் அல்ல. வறண்ட காலத்தைத் தவிர்க்க வெஜிடேடிவ் (Vegetative) ஸெல்கள் உருமாறியதன் விளைவாக இவை உண்டாக்கப்படுகின்றன. அகைனீட்டுகள் (Akinetes) நேரடியாக ஒரு புது தாவரமாக முளைக்கலாம். (எ—டு): பித்தோஃபோரா (Pithophora) அல்லது அதன் புரோட்டோபிளாஸ்ட் (Protoplast). பல ஸுஸ்போர்களாகப் (Zoospores) பகுப்புற்று, அகைனீட்டின் (Akinetes) உறையினின்று வெளிச் செலுத்தப்பட்டு, ஒவ்வொன்றும் ஒரு புதுத் தாவரமாக வளரலாம்.

**பால் இனப் பெருக்கம்** (Sexxual reproduction):

இவற்றில் சிலவற்றில் அமைப்பிலும் செயலிலும் ஒத்த இரு ஐஸோகேமீட்டுகள் (Isogametes) இணைகின்றன. இவ்வகை ஓர் எளிய பாலினப் பெருக்க முறையாகும். ஐஸோகமியின் (Isogamy) பொழுது இணையும் இரு கேமீட்டுகளில் ஆண், பெண் என்னும் வேறுபாடு, புறஅமைப்பைக் கொண்டு கூற இயலாது. இதினின்று அனைஸோகமி (Anisogamy) என்னும் நிலை உண்டாகியது. இம் முறையிலும் இணையும் இரண்டு கேமிட்டுகளுமே (Gametes) கசையிழைகள் பெற்றிருப்பினும், இவற்றுக்கிடையே அளவில் வேறுபாடு காணலாம். சிலவற்றில் இவ் வேறுபாடு தெளிவற்றதாக இருக்கலாம். வேறு சிலவற்றில் இவ் வேறுபாடு மிகத் தெளிவாக உள்ளது. அனைஸோகமியின் (Anisogamy) பொழுது இணையும் இரு கேமீட்டுகளில் அளவில்

சிறியது ஆண் என்றும், அளவில் பெரியது பெண் என்றும் கருதப்படுகிறது. அனிஸோகமி (Anisogamy) முறையினின்று ஊகமி (Oogamy) நிலை உண்டாகியுள்ளது. இதன் பொழுது ஒரு சிறிய கசையிழைகள் கொண்ட ஆண் கேமிட் ஓர் அளவில் பெரிய கசையிழைகளற்ற பெண் கேமிட்டுடன் இணைகின்றது. ஐஸோகமி (Isogamy), அனிஸோகமி (Anisogamy), மற்றும் ஊகமி (Oogamy) என்பது கேமீட்டுகள் வேறுபாடடைந்துள்ள வெவ்வேறு நிலைகளாகும்.

சில பச்சை ஆல்காக்களின் உடலம் ஹோமோதாலிக்காக (Homothallic) அல்லது மொனீஷியஸ் (Monoecious) ஆக உள்ளது. இவற்றில் ஒரே உடலத்தினின்று உண்டாகிய இரு கேமீட்டுகள் இணையக் கூடும். வேறு சில சிற்றினங்களில் இணையும் இரு கேமீட்டுகள் இரு வேறுபட்ட உடலத்தினின்று உண்டாக்கப்பட்டவை. இவை ஹெட்டிரோதாலிக் (Heterothallic) அல்லது பால் தனித்தவை (Dioecious) எனப்படும். சில எளிய ஒற்றை செல் உடலுடைய வால்வோகேல்ஸ்களில் (Volvocales) இரு வெஜிடேடிவ் செல்கள் நேரடியாக கேமீட்டுகளாக வினை புரிந்து இணைகின்றன. பெரும்பாலான மற்றவற்றில் கசையிழைகளுடைய (Flagellate) இனப்பெருக்க செல்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. சிலவற்றில் அமீபா (Amoe-boid) போன்ற இனப்பெருக்க செல்களும் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஐஸோகமி (Isogamy), மற்றும் அனிஸோகமி (Anisogamy) பாலினப் பெருக்கமுடைய சிற்றினங்களில் அரிதாகத்தான் கேமீட்டுகள் தனிப்பட்ட செல்களில் அதாவது கெமிடாஞ்சியங்களில் (Gametangia) உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஊகமி (Oogamy) உடைய சிற்றினங்களில் எப்பொழுதும் அமைப்பில் வேறுபட்ட ஆண் கெமிட்டாஞ்சியங்களும் (Male Gametangia) (அதாவது ஆந்தரீடியங்களும் Antheridia), பெண் கெமிட்டாஞ்சியங்களாகிய ஊகோனியங்களும் (Oogonia) காணப்படுகின்றன. ஐஸோகமி(Isogomy), மற்றும் அனிஸோகமி (Anisogamy)உடைய சிற்றினங்களில் கேமீட்டுகள் தாய் செல்லினின்று வெளிச் செலுத்தப்பட்டு அவற்றின் இணைவும், ஸைகோட் (Zygote) உண்டாதலும் சூழ்ந்துள்ள தண்ணீரில் நடைபெறுகின்றன. ஊகமி (Oogamy) உடைய சிற்றினங்களில் மிக சிலவற்றைத் தவிர மற்றவற்றில் எல்லாம் முட்டை அல்லது அண்டம் விடுவிப்பு அடையாமல், ஊகோனியத்திலேயே (Oogonium) இணைவும் (Fertilization) ஸைகோட் (Zygote) உண்டாதலும் நடைபெற்று, ஊகோனியத்தின் (Oogonium) உறை சீர்குலைந்த பின்னர்தான் ஸைகோட் விடுவிப்படைகிறது.

**அப்ளேனேகமி** (Aplonagamy): இவ்வகைப் பாலினப் பெருக்கம் இனக்குழுமம் ஸிக்னிமட்டேல்ஸை (Order Zygnematales) மற்ற க்ளோரோஃபைசீயினின்று Chlorophyceae) வேறுபடுத்துகிறது. இவற்றில், பாலினப் பெருக்கத்தின் பொழுது அமீபா போன்ற (Amoeboid) இரு கேமீட்டுகள் இணைகின்றன. இவற்றிற்கு அப்ளேனே கேமீட்டுகள் (Aplanogametes) எனப்பெயர்.

சில சிற்றினங்களில் கேமீட்டுகள் கருவுறாமல் பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் (Parthenogenesis) முறையில் வளர்வதும் உண்டு.

**சைகோட்டும் அதன் முளைத்தலும்:** க்ளோரோஃபைட்டாவில் (Chlorophyta) இருவகை ஸைகோட்டுகள் (Zygote) காணப்படுகின்றன. ஒரு வகை ஸைகோட்டுகள் மெல்லிய உறையைக்கொண்டு, தோன்றிய ஓரிரண்டு நாள்களிலேயே முளைக்கின்றன. மற்றொரு வகை ஸைகோட்டுகள் (Zygotes) ஒரு தடிப்புற்ற உறையுடையவை. இவை ஒரு நீண்ட அல்லது குறுகிய காலத்து உறங்கு நிலைக்குப் (Dormancy) பின்னர்தான் முளைக்கின்றன.

தடிப்புற்ற உறையுடைய சைகோட்டுக்களை உண்டாக்கும் ஐஸோகமி (Isogamy), மற்றும் அனைஸோகமி (Anisogamy உடைய சிற்றினங்களில், கேமீட்டுகள் இணையும் பொழுது கசையிழைகளை இழக்காமல், கசையிழைகளுடைய ஒரு சைகோட்டை (Zygote) உண்டாக்குகின்றன. இவ்வகை ஸைகோட்டுகள் பல மணி நேரம் இயங்கும் திறனுடையவை. இவ்வாறு சில அல்லது பல மணி நேரம் நீரில் நீந்திய பின்னர்தான் இந்த ஸைகோட்டுகள் நிலையாகி, கசையிழைகளை இழந்து உறைகளை உண்டாக்கிக்கொள்கின்றன. இவ்வுறங்கும் ஸைகோட்டின் உறை, தொடக்கத்தில் மெல்லியதாக உள்ளது. தொடர்ந்து வளர்ச்சி நடைபெற்று, இதன் உறை தடிப்புற்று, முடிவில் மூன்று அடுக்குகளுடையதாக வேறுபாடு அடைகிறது. இம் மூன்று அடுக்குகளில் வெளிப்புற இரு அடுக்குகளில், ஸெல்லுலோஸ் (Celluloue) உள்ளது. உறங்கும் நிலையிலுள்ள ஸைகோட் பளிச்சிடும் பச்சை நிறமானது. இதில், கேமீட்டுகளில் காணப்படும் அதே சேமிப்புப் பொருள்கள் உள்ளன. முதிர்வுறும் ஸைகோட்டின் ஒளிச்சேர்க்கையினால் சேமிப்புப் பொருள்கள் மேலும் ஒருங்கு கூடுகின்றன. இளம் ஸைகோட்டுகளில் (Zygote) சேமிப்புப் பொருள்கள் பெருமளவில் தரசமாகத்தான் உள்ளது. ஆனால், பின்னர் இவை எண்ணெய்த் துளிகளாக மாற்றப்படுகின்றன. மேலும், முதிர்வுறும் சைகோட்

டில் ஹிமாட்டோக்ரோம் (Haematochrome) என்னும் வண்ணப் பொருள் அதிக அளவில் உண்டாக்கப்படுவதால், இதன் புரோட்டோப்ளாஸ்ட் (Protoplast) பளிச்சிடும் சிவப்பு நிற மாகவோ அல்லது மஞ்சள் கலந்த சிவப்பு நிறமாகவோ காணப்படுகிறது.

இரு கேமீட்டுகளால் ஸைகோட்டிற்கு வழங்கப்பட்ட இரு நூக்ளியஸ்கள் (Nuclei) முன்போ, பின்போ எப்பொழுதாவது ஒன்றோடொன்று இணைகின்றன. உறங்கும் நிலையிலுள்ள ஸைகோட்டில் (Zygote) கேமீட்டுகளால் வழங்கப்பட்ட பசுங் கணிகங்களின் இறுதி முடிவுவரை அவற்றின் நிலைமையைப் பின் தொடர்வது மிகக் கடினமானது. சில டெஸ்மிடுகளிலும் (Desmids), ஸிக்னீமாவிலும் (Zygnema) பெண் கேமீட்டுகளால் வழங்கப்பட்ட பசுங்கணிகங்கள் நிலைக்கின்றனவென்றும், ஆண் கேமீட்டுகளால் வழங்கப்பட்ட பசுங்கணிகங்கள் அழிந்து விடுகின்றனவென்றும் ஓரளவிற்கு உறுதியாகியுள்ளது.

தடிப்புற்ற உறையுடைய ஸைகோட்டுகளில் (Zygote) கேமீட்டுகளின் இரு நூக்ளியஸ்கள் இணைவதை, அதாவது ஸின்கமியைத் (Syngamy) தொடர்ந்து மையாஸிஸ் (Meiosis) குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுகிறது. இப் பகுப்பு பொதுவாக ஸைகோட்டின் முளைத்தலின் பொழுதுதான் நடைபெறுகிறது. ஸைகோட் உண்டாதலுக்கும் முளைத்தலுக்கும் இடையே சில நாள்கள், சில மாதங்கள், ஏன் சில ஆண்டுகள் கூட ஆகலாம்.

இனக்குழுமம் ஸிக்னிமாடேல்ஸைத் (Order Zygnematales) தவிர மற்றவற்றில் நூக்ளியஸின் பகுப்பைத் தொடர்ந்து புரோட்டோபிளாஸம் (Protoplasm) ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய துண்டுகளாகப் பிளவுறுகிறது. ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு ஸூஸ்போராக (Zoospore) உருமாறுகிறது. சிலவற்றில் இப் பிளவுறுதலுக்கு முன்னர் நூக்ளியஸின் பகுப்பால் 8, 16, 32 அல்லது 64 நூக்ளியஸ்கள் உண்டாவதால், 8, 16 32 அல்லது 64 ஸூஸ்போர்கள் (Zoospores) உண்டாக்க படுகின்றன. வேறு சிலவற்றில் மையாஸிஸின் (Meiosis) விளை வாக உண்டாகிய நான்கு நூக்ளியஸ்களில் ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று அழிந்து விடுவதால், மூன்று, இரண்டு அல்லது ஒரு ஸூஸ்போர் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஸூஸ் போர்கள் (Zoospore) உண்டாக்கப்பட்ட பின்னர் ஸைகோட்டின் உறை பிளவுற்று ஸூஸ்போர்கள் (Zoospores) வெளிச் செலுத்தப் படுகின்றன. பொதுவாக ஸூஸ்போர்கள் ஸைகோட்டின்

(Zygote) உறையினின்று வெளி வந்த பின்னர்தான் இயங்கும் திறனைப் பெறுகின்றன.

மெல்லிய உறையுடைய சைகோட்டுகள் (Zygotes), கேமீட்டுகள் இணைந்த ஓரிரண்டு நாள்களிலேயே முளைக்கின்றன. இவற்றில் சைகோட்டின் நூக்ளியஸில் மைடோஸிஸ் (Mitosis) பகுப்பு மட்டும் நடைபெற்று நேரடியாக ஒரு புதிய உடலமாக வளர்ச்சியுறுகின்றன.

**வாழ்க்கைச் சுழல்** (Life Cycle): க்ளாமிடோமோனஸில் (Chlamydomonas) எல்லாவற்றையும்விட ஓர் எளிய வாழ்க்கைச் சுழல் காணப்படுகிறது. இதில் ஒரு வெஜிடேடிவ் செல் (Vegetative cell) பகுப்புற்று 2, 4, 8 அல்லது 16 இயங்கும் திறனுடைய சேய் செல்களை உண்டாக்குகின்றது. இவை கேமீட்டுகளாக வினை புரிந்து இவற்றின் இணைவால் உண்டாகும் சைகோட்களின் (Zygote) நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் (Meiosis) பகுப்புற்று ஸூஸ்போர்களை (Zoospores) உண்டாக்குகின்றன. ஸூஸ்போர்கள் (Zoospores) நேரடியாக வெஜீடேடிவ் செல்களாக வினை புரிகின்றன. இஃது இம் முற்பட்ட காலத்துப் பச்சை ஆல்காவின் வாழ்க்கைச் சுழலில், ஒற்றை செல்லினாலான ஓர் ஒற்றைமய நிலையும் (Haploid phase), ஓர் ஒற்றை செல்லினாலான இரட்டைமய நிலையுடன் (Diploid phase) மாறுகிறது. இவ்வகை மாற்றத்தில் ஒற்றைமய நிலை (Haploid phase) இரட்டை மய நிலையைத் (Diploid phase) தான் தோற்றுவிக்க வேண்டும் என இந்நெறி முறை கட்டுப்படுத்துவதில்லை. பல ஒற்றைமய நிலைகள் (Haploid phase) தோன்றிய பின்புகூட இரட்டை மய நிலை (Diploid phase) உண்டாக்கப்படலாம். ஆனால் ஓர் இரட்டை மய நிலை (Diploid phase) ஒற்றை மய நிலையைத் (Haploid phase)தான் உண்டாக்க முடியும் என்னும் அளவில் இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலில் இந் நெறிமுறை கட்டுப்படுத்துகிறது.

இத்தகைய ஒற்றைய செல்லினாலான ஓர் ஒற்றை மய நிலையும் (Haploid phase), ஓர் இரட்டை மய நிலையுடன் (Diploid phase) மாறும் வாழ்க்கை வட்டத்தில் தொடங்கி இவ்விரு நிலைகளில் யாதேனும் ஒன்று பல செல்களுடைய நிலையை அடையும் வகையில் பரிணாமம் நடைபெற்றுள்ளது. க்ளோரோஃபைட்டாவின் (Chlorophyta) அதிக எண்ணிக்கை ஆல்காக்களின் வாழ்க்கைச் சுழலில் பல செல்களினாலான ஓர் ஒற்றை மய சந்ததி (Haploid generation), ஓர் ஒற்றை

ஸெல்லினாலான இரட்டை மய சந்ததியுடன் (Diploid generation) மாற்றமடைகின்றது. இவற்றில் பலவற்றில் ஸூஸ் போர்கள் (Zoospores), மற்றும் வேறு பல பாலிலா இனப்பெருக்க முறைகளாலும், ஒற்றை மய சந்ததி (Haploid generation) திரும்பவும் நிகழ்கின்றது. கோடியம் (Codium) என்னும் ஸைஃபோனேல்ஸின் (Siphonales) ஓர் ஆல்காவில், ஸின்கமி யிற்கும் (Syngamy) மையாஸிஸிற்கும் (Meiosis) இடையே பல மைட்டோஸிஸ் (Mitosis) பகுப்புகள் இடையுறுகின்றன. ஆகவே, இதன் வாழ்க்கைச் சுழலில், பல ஸெல்களினாலான ஓர் இரட்டை மய சந்ததி (Diploid generation), ஒரு ஸெல்லினாலான ஒற்றை மய சந்ததியுடன் (Haploid generation) மாறுகின்றது.

பல பச்சை ஆல்காக்களில் பல ஸெல்களினாலான ஓர் ஒற்றை மய சந்ததி (Haploid generation) பல ஸெல்களினாலான ஓர் இரட்டை மய சந்ததியுடன் (Diploid generation) மாறுவது நியதியாகும். பலவற்றில் இவ்விரு வேறுபட்ட சந்ததிகள் அமைப்பில் ஒத்தவையாகவும் உள்ளன. அஃது இவற் றின் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஒத்த உருவ அமைப்புள்ள சந்ததி மாற்றம் (Isomorphic alternation of generations) உள்ளது. சிலவற்றில் இவ்விரு சந்ததிகள் அமைப்பில் வேறு பட்டும் உள்ளன. இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஓர் உருவம் ஒவ்வாத சந்ததி மாற்றம் உள்ளது (Heteromorphic alternation of generations). மேலும் இவ்வகை வாழ்க்கைச் சுழல்களில் நெறி முறை தவறுமல் இரு சந்ததிகளும் மாறி மாறித் தோன்றலாம் அல்லது கேமீட்டுகள் பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் (Parthenogenesis) முறையில் வளர்ச்சியுறுவதால் ஒற்றை மய சந்ததி (Haploid generation) திரும்ப நிகழலாம்.

**வகைப்பாடு :** வெஜிடேடிவ் (Vegetative) பண்புகள், மற்றும் இனப்பெருக்கப் பொருள்களின் வேறுபாடுகளை அடிப் படையாகக் கொண்டு 1945-ல் ஃப்ரிட்ச் (Fritsch) என்பவர் தமது வகுப்பு க்லோரோபைசீயை (Class Chlorophyceae)

இனக்குழுமம் 1. வால்வோகேல்ஸ் (Order Volvocales)

இனக்குழுமம் 2. க்ளோரோகாக்கேல்ஸ் (Order 2. Chlorococcales)

இனக்குழுமம் 3. யூலோத்ரிகேல்ஸ் (Order 3. Ulotrichales)

இனக்குழுமம் 4. க்லாடோஃபோரேல்ஸ் (Order 4. Cladophorales)

இனக்குழுமம் 5. கீடோஃபோரேல்ஸ் (Order Chaetophorales)

இனக்குழுமம் 6. ஊடோகோனியல்ஸ் (Order 6. Oedogoniales)

இனக்குழுமம் 7. கான்ஜுகேல்ஸ் (Order 7. Conjugales)

இனக்குழுமம் 8. சைஃபோனேல்ஸ் (Order 8. Siphonales

இனக்குழுமம் 9. கேரேல்ஸ் (Order 9. Charales)

என்னும் 9 இனச்குழுமங்களாகப் (Orders) பாகுபாடு செய்துள்ளார்.

ஜி. எம். ஸ்மித் (G. M. Smith) என்பவர் 1955-ல் இனப் பிரிவு க்ளோரோஃபைட்டாவை (Division Chlorophyta) நியமித்து இதனை வகுப்பு க்ளோரோஃபைசீ (Class Chlorophyceae), மற்றும் வகுப்பு கேரோஃபைசீ (Class Charophyceae) என இரு வகுப்புகளாகப் பாகுபடுத்தி, முன் வகுப்பில் 12 இனக்குழுமங்களையும், பின்னதில் ஒரே ஓர் இனக்குழுமத்தையும் (Order) வைத்துள்ளார். இவரது வகைப்பாடு பின்வருமாறு :

**வகுப்பு 1: க்ளோரோஃபைசீ** (Class 1. Chlorphyceae)

இனக்குழுமம் 1. வால்வோகேல்ஸ் (Order 1. Volvocales)

இனக்குழுமம் 2. டெட்ராஸ்போரேல்ஸ் (Order 2. Tetrasporales)

இனக்குழுமம் 3. யூலோத்ரிகேல்ஸ் (Order 3. Ulotrichales)

இனக்குழுமம் 4. அல்வேல்ஸ் (Order 4. Ulvales)

இனக்குழுமம் 5. ஷைஸோகோனியேல்ஸ் (Order 5. Schizogoniales)

அல்லது

இனக்குழுமம் பிராஸியோலேல்ஸ் (Order. Prasiolales)

இனக்குழுமம் 6. க்லாடோஃபோரேல்ஸ் (Order 6. Cladophorales)

இனக்குழுமம் 7. ஊடோகோனியேல்ஸ் (Order 7. Oedogoniales)

இனக்குழுமம் 8. ஸிக்னீமடேல்ஸ் (Order 8. Zygnematales)

இனக்குழுமம் 9. க்ளோரோகாக்கேல்ஸ் (Order 9.Chlorococcales)

இனக்குழுமம் 10. ஸைஃபோனேல்ஸ் (Order 10. Siphonales)

இனக்குழுமம் 11. ஸைஃபோனோக்லாடியேல்ஸ் (Order 11. Siphonocladiales)

இனக்குழுமம் 12. டாஸிக்லாடேல்ஸ் (Order 12 Dasycladales)

**வகுப்பு: II கேரோஃபைசீ** (Class II Charophyceae)

இனக்குழுமம் 1. கேரேல்ஸ் (Order 1. Charales)

1962-ல் வி. ஜே. சாப்மன் (V. J. Chapman) வகுப்பு க்ளோரோஃபைசீயைப் (Class Chlorophyceae) பின்வருமாறு வகைபாடு செய்துள்ளார்.

**வகுப்பு I க்ளோரோஃபைசீ** (Class I. Chlorophyceae)

இனக்குழுமம் 1. வால்வோகேல்ஸ் (Order I. Volvocales)

இனக்குழுமம் 2. க்லோரோகாக்கேல்ஸ் (Order 2. Chlorococcales)

இனக்குழுமம் 3. யூலோத்ரிகேல்ஸ் (Order 3. Ulotrichales)

இனக்குழுமம் 4. ஊடோகோனியேல்ஸ் (Order 4. Oedogoniales)

இனக்குழுமம் 5. கீடோஃபோரேல்ஸ் (Order 5. Chaetophorales)

இனக்குழுமம் 6. ஸைஃபோனோகிலாடியேல்ஸ் (Order 6. Siphonocladiales)

இனக்குழுமம் 7. டாஸிக்லாடேல்ஸ்(Order 7. Dasycladales)

இனக்குழுமம் 8. கான்ஜுகேல்ஸ் (Order 8. Conjugales)

**வகுப்பு II கேரோ∴பைசீ** (Class 2. Charophyceae)

இனக்குழுமம் 1. கேரேல்ஸ் (Order 1. Charales)

ஸ்மித்தும் (Smith) சாப்மனும் Chapman), கேரோஃபைசீயில் (Charophyeeae) காணப்படும் குறிப்பிடக்கூடிய அமைப்பும் இனப்பெருக்க முறையும், இதனை க்ளோரோஃ பைசீயினின்று (Chlorophyceae) வேறுபடுத்துவதாகக் கருதியுள்ளனர். இத்துடன் இவ்விரு வகுப்புகளிலும் காணப்படும் ஒரே வகையான வண்ணப்பொருள்கள் இவ்விரண்டினையும் பிணைப்பதாகவும் கருதுகின்றனர்.

**க்ளோரோ பைசீயின்** (Chlorophyceae) **இடையுறவுகள்**

இவற்றுக்கும் மற்ற ஆல்காப் பிரிவுகளுக்கும் இடையே ஒரு நெருங்கிய உறவு இருப்பதாகத் தெரியவில்லை. சிவப்பு ஆல்காக்களிலும் (Red algae) பழுப்பு ஆல்காக்களிலும் (Brown Algae) காணப்படும் உடலத்தின் வளர்ச்சியும், வேறுபாடும் இவற்றில் காணப்படாததால் இவை முற்பட்ட காலத்திற்குரியவை எனச் சிலர் கருதுகின்றனர். பரிணும வளர்ச்சி, பிற்பட்ட நிலைக்குத் திரும்பி நடைபெற்றதால் (Retrogressive evolution) இவற்றில் இவ்வெளிய அமைப்பு காணப்படுவதாக வேறு சிலர் கருத்துக் கொண்டுள்ளனர். இவற்றில் இவற்றின் பரிணும நிலையைப் பற்றி வேறுபட்ட கருத்துகள் இருப்பினும், இவைதாம், உயர் நிலத்தாவரங்களின் மூதாதையர் என்பதில் மட்டும் கருத்து வேறுபாடே கிடையாது. இவற்றில் காணப்படும் நில வாழ்க்கை அறிகுறியும், இவற்றின் பசுங்கணிகங்களில் உள்ள வண்ணப்பொருள்களின் வகையிலும், இவற்றின் வாழ்வியல் நிகழ்ச்சிகளும் இக் கருத்தை வலிவுறுத்தும் சான்றுகளில் சிலவாகும்.

# 2. இனக்குழுமம் யூலோத்ரிகேல்ஸ்
## (Order Ulotrichales)

இவற்றின் உடலம் கிளைக்காத ஃபிலமெண்டுகளாக (Filament) உள்ளன. சிலவற்றில் உடலம் இலைபோன்ற பரப்புகளாக வளர்ந்துள்ளது. உடலம் எவ்வகையினதாக இருப்பினும் இதன் அமைப்பு எளியதாகும்.

இவ்வினக் குழுமத்தில் அடங்கியுள்ள குடும்பங்கள் பல்வேறு வாழ்விடங்களில் வாழக் காணப்படுகின்றன. குடும்பம் யூலோத்ரிகேசீ (Family Ulotrichaceae), குடும்பம் ஸிலின்ட்ரோகாப்ஸேசீ (Family Cylindrocapsaceae), மற்றும் குடும்பம் மைக்ரோஸ்போரேசீ (Family Microsporaceae) ஆகிய இதன் மூன்று குடும்பங்களில் அடங்கியுள்ள ஆல்காக்கள் நன்னீரில் வாழ்பவை. குடும்பம் ஸ்ஃபீரோப்ளியேசீயின் (Family Sphaeropleaceae) ஆல்காக்கள் நிலத்திலும், குடும்பம் அல்வேசீ (Family Ulvaceae), மற்றும் குடும்பம் பிராஸியோலேசீயின் (Family Prasiolaceae) ஆல்காக்கள் கடலிலும் வாழ்கின்றன.

இவற்றின் செல்களில் ஒரு நூக்ளியஸும் ஒரு பசுங் கணிகமும் உள்ளன. இப் பசுங்கணிகம் வளையம் அல்லது அரை வளையக் காப்பு அல்லது தட்டு அல்லது விண்மீன் வடிவமானது. இப் பசுங்கணிகத்தில் ஒன்று அல்லது பல பைரினாயிடுகள் (Pyrenoids) உள்ளன.

இவற்றில் வெஜிடேடிவ் (Vegetative), பாலிலா, மற்றும் பால் இனப்பெருக்கங்கள் நடைபெறுகின்றன. துண்டாதல் (Fragmentation) முறையாலும், அகைனிட்டுகளாலும் (Akinetes) வெஜிடேடிவ் இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஸூஸ்போர்கள் (Zoospores) அப்ளேனோ

ஸ்போர்கள் (Aplanospores), மற்றும் ஹிப்னோஸ்போர்களால் (Hypnospores) நடைபெறுகிறது. இவற்றின் ஸூஸ்போர்கள் இரண்டு அல்லது நான்கு கசையிழைகளுடையவை. ஐஸோகமி, (Isogamy) அனைஸோகமி (Anisogamy) மற்றும் ஊகமி, (Oogomy) ஆகிய மூவகை பாலினப் பெருக்க முறைகளையும் இவற்றில் காணலாம்.

**வகைப்பாடு:** ஃப்ரிட்ச் (Fritsch) என்பவர் தமது இனக் குழுமம் யூலோத்ரிகேல்ஸை (Order Ulotrichales) மூன்று துணை இனக்குழுமங்களாகப் (Sub-Orders) பிரித்துள்ளார். இவரது துணை இனக்குழுமம் யூலோத்ரிகைனியே (Sub-Order Ulotrichineae), குடும்பம் யூலோத்ரிகேசீ (Family Ulotrichaceae), குடும்பம் சிலின்ட்ரோகாப்ஸேசீ (Family Cylindrocapsaceae) குடும்பம் அல்வேசீ (Family Ulvaceae), மற்றும் குடும்பம் மைக்ரோஸ்போரேசீ (Microsporaceae) என்னும் நான்கு குடும்பங்களைக் கொண்டது. இரண்டாவது துணை இனக்குழுமம் பிராஸியோலைனியே (Sub-OrderPraseolineae) வில் குடும்பம் பிராஸியோலேசீ (Family Prasiolaceae) என்னும் ஒரு குடும்பமும் மூன்ருவது துணை இனக்குழுமமாகிய (Sub-order-ஸ்ஃபீரோப்ளியைனேவிலும் (Sphaeropleineae) ஸ்ஃபீரோப்ளியேசீ (Sphaeropleaceae) என்னும் ஒரே ஒரு குடும்பமும் உள்ளது.

ஸமித்தின் (Smith) இனக்குழுமம் யூலோத்ரிகேல்ஸ் (Order Ulotrichales), யூலோத்ரிகைனியே (Ulotrichineae), மற்றும் ஸ்ஃபீரோப்ளியைனே (Sphaeropleineae) என இரண்டு துணை இனக்குழுமங்களாகப் (Sub-orders) பிரித்து, முன்னது துணை இனக் குழுமத்தை யூலோத்ரிகேசீ (Ulotrichaceae), சிலின்ட்ரோகாப்ஸேசீ (Cylindrocapsaceae), மைக்ரோஸ்போரேசீ (Microsporaceae), கீடோஃபோரேசீ (Chaetophoraceae), புரோடோகாக்கேசீ (Protococcaceae), கோலியோகீடேசீ (Coleochaetaceae), மற்றும் டிரென்டஃபோலியேசீ (Trentepohliacea) ஆகிய ஏழு குடும்பங்களாக வகைப்படுத்தியுள்ளார். இவ்வாறு இவர் ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) கீடோஃபோரேல்ஸையும் (Chaetophorales), க்ளோரோகாக்கேல்ஸின் (Chlorococcales) புரோட்டோகாக்கஸையும் (Protococcus) இவ்வினக் குழுமத்துடன் இணைத்துள்ளார். இவரது துணை இனக் குழுமம் ஸ்ஃபீரோப்ளியைனேவும் (Sub-order Sphaeropleineae) ஸ்ஃபீரோப்ளியேசீ (Sphaeropleaceae) என்னும் ஒரே குடும்பத்தைக் கொண்டது.

ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) குடும்பம் அல்வேசீயை (Family Ulvaceae) ஓர் இனக்குழுமம் என்னும் நிலைக்கு உயர்த்தப் பட்டு இவரது இனக்குழுமம் அல்வேல்ஸில் (Order Ulvales) அல்வேசீ (Ulvaceae) மற்றும் கைஷஸோமெரிடேசீ (Schizomeridaceae) என்னும் இரு குடும்பங்கள் உள்ளன. அதேபோல் ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) துணை இனக்குழுமம் பிராஸியோலினியே வையும் (Sub-order Prasioleineae) ஓர் இனக்குழுமம் என்னும் நிலைக்கு உயர்த்தி இதனை இனக்குழுமம் கைஷஸோகோனியேல்ஸ் (Order Schizogoniales) அல்லது இனக்குழுமம் பிராஸியோலேல்ஸ் (Order Prasiolales) என நியமித்துள்ளார்.

சாப்மன் (Chapman) 1962-ல் தமது இனக்குழுமம் யூலோத்ரிகேல்ஸை (Order Ulotrichales) யூலோத்ரிகேசீ (Ulotrichaceae), மைக்ரோஸ்போரேசீ (Microsporaceae) சிலின்ட்ரோகாப்ஸேசீ (Cylindrocapsaceae) அல்வேசீ (Ulvaceae) பிராஸியோலேசீ (Prasiolaceae) காப்ஸோஸைஃபோனேசீ (Capsosiphonaceae), மற்றும் ஸ்ஃபீரோப்ளியேசீ (Sphaeropleaceae) என ஏழு குடும்பங்களாக நேரடியாகப் பிரித்துள்ளார்.

**குடும்பம் அல்வேசீ** (Family Ulvaceae)

இது இனக்குழுமம் யூலோத்ரிகேல்ஸின் (Order Ulotrichales), கடலில்வாழும் ஆல்காக்களைக் கொண்ட குடும்பங்களில் ஒன்றாகும். அல்வா (Ulva) மோனோஸ்ட்ரோமா (Monostroma), மற்றும் என்டிரோமார்ஃபாவின் (Enteromorpha) சிற்றினங்கள் நன்னீரில் காணப்படினும், இவை பெருமளவில் கடல் வாழ் தாவரங்களேயாகும்.

இவற்றின், வளர்ச்சியுற்றுக் கொண்டிருக்கும் இளம் உடலங்கள், யூலோத்ரிக்ஸின் (Ulothrix) ஃபிலமென்டுகள் (Filament) போல உள்ளன. வெகு விரைவிலேயே இந்த இளம் ஃபிலமென்டின் (Filament) செல்கள் நீள் போக்கிலும் பகுப்புற்று இவ்வமைப்பை இழந்து, இலை போன்ற அல்லது உட்புழைவுடைய குழாய் போன்ற பரப்புகளாக வளர்கின்றன. பசுங்கணிகங்கள் அடுக்குகளுடைய அமைப்புடையவை. இதனில் ஒரே ஒரு பைரினாயிடு உண்டு. பசுங்கணிகங்களின் விளிம்புகளில் மடல்களும் இருக்கலாம்.

ஸூஸ்போர்கள் (Zoospores) நான்கு கசையிழைகளுடையவை. இவற்றின் உடலங்கள் பால் தனித்த (Dioecious) உடலங்கள் (Divisions). பாலினப்பெருக்கம் ஐஸோகமி (Isogamy) அல்லது அனிஸோகமி (Anisogamy) முறைகளால் நடைபெறுகிறது.

அல்வா (Ulva) மற்றும் என்டிரோமார்ஃபா (Enteromorpha) வின் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஒரு தெளிவான சந்ததி மாற்றம் உள்ளது. இவற்றில் இரட்டை மய சந்ததியும் (Diploid Generation), ஒற்றை மய சந்ததியும் (Haploid Generation) அமைப்பில் ஒத்தவை. அஃது இவற்றின் சந்ததி மாற்றம் ஓர் ஒத்த உருவ அமைப்புள்ள சந்ததி மாற்றமாகும் (Isomorphic alternation of generations).

**அல்வேசீயின் (Ulvaceae) இடையுறவுகள்**

இவற்றின் சைகோட்டின் (Zygote) முளைத்தலின் பொழுது உண்டாகும் ஃபிலமென்டு (Filament), யூலோத்ரிக்ஸின் (Ulothrix) ஃபிலமென்டைப் (Filament) போன்றுள்ளது. இந் நிலையில் வளர்ச்சிபெற்ற இவற்றை யூலோத்ரிக்ஸினின்று (Ulothrix) வேறுபடுத்துவது மிகக் கடினமாகும். அல்வேசீயின் (Ulvaceae) வாழ்க்கையில் தோன்றும் இந்நிலை இவற்றிற்கும் யூலோத்ரிக்ஸிற்கும் (Ulothrix) இடையே உள்ள உறவின் அறிகுறியாகச் சிலர் கருதுகின்றனர்.

இருப்பினும் பல வகைகளில், இவை யூலோத்ரிகேல்ஸை (Ulotrichales) விடப் பரிணாம முன்னேற்றம் அடைந்த ஆல்காக்களாக இருப்பதால், இவை ஓர் இனக் குழுமம் (Order) என்னும் நிலையைப் பெற வேண்டும் எனக் கருதி, ஸ்மித் என்பவர் இவற்றை இனக்குழுமம் அல்வேல்ஸ் (Order Ulvales) என உயர்த்தியுள்ளார். இவ்வகைக் குழுமங்களைப் பிரித்ததற்கு உடலத்தின் அமைப்பே அடிப்படைக் காரணமாகும். நிகழ் காலத்தில் சாப்மனும் (Chapman) இதனை ஒரு குடும்பம் என்னும் நிலையிலேயே தமது இனக்குழுமம் யூலோத்ரிகேல்ஸில் (Order Ulotrichales) வைத்துள்ளார்.

இக் குடும்பத்தின் பேரினம் அல்வாவும் (Genus Ulva) பேரினம் என்டிரோமார்ஃபா (Genus Enteromorpha)வும் நமது கடல்களின் தாவர உலகில் பெருமளவில் காணப்படும் ஆல்காக்களாகும்.

**பேரினம் அல்வா** (Genus Ulva) [அல்வா (Ulva)–லத்தீன் மொழியில் சதுப்பு நிலத் தாவரத்தைக் குறிக்கும்.]

**வளரிடம்:** இது கடலோரங்களில் பாறைகளின் மீதும் மற்றக் கடல் தாவரங்களின் மீதும் தொற்றுத் தாவரங்களாக (Epiphytes) வாழக் காணப்படுகின்றது. இந்தியாவின் கடலோ

ரங்களில் பெருமளவில் காணப்படும் இதன் சிற்றினம் அல்வா இன்டிகாவாகும் (Ulva Indica).

**உடலத்தின் அமைப்பு:** இதன் உடலம் ஒரு மெல்லிய பரப்புப் போன்றது (படம் 8). இப் பரப்புகள் சில சமயங்களில் பல மீட்டர் உயரமும் அடைகின்றன.



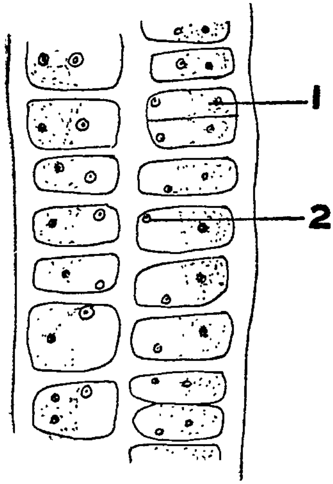
படம் 8.

அல்வா (Ulva)—வளரியல்பு

இஃது ஒரு பிடிப்பானின் (Hold fast) உதவியால் வாழ் தளத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றது. உடலத்தின் அடிப் புற செல்கள் நீண்ட நிறமற்ற வளரிகளை உண்டாக்கு கின்றது. பிடிப்பான் (Hold fast) இவ் வளரிகளால் ஆனது.

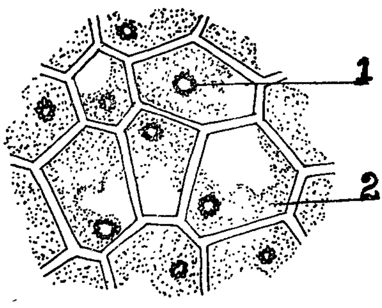
**உடலத்தின் உள்ளமைப்பு:** இதன் உடலத்தின் திண்மை அளவு இரு அடுக்கு செல்களாலானது (படம் 9). இந்த செல் கள் உடலத்தின் பரப்பிற்கு இணையாக நீட்சியடைந்துள்ளன. உடலத்தின் செல்களின் உறைகள் ஓரளவிற்கு ஒன்றோ டொன்று கூடி ஒன்றுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. உடலத்தின்

ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு நூக்ளியஸும், அடுக்குகளுடைய




படம் 9.
உடலத்தின் வெட்டுத் தோற்றம்
1. பசுங்கணிகம் (Chloroplast) 2. நூக்ளியஸ் (Nucleus)

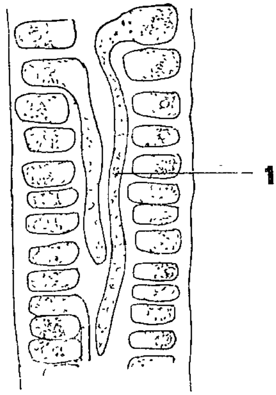
ஒரு பசுங்கணிகமும் உண்டு (படம் 10). கணிகங்களில் ஒரே ஒரு பைரினைடு உள்ளது. உடலத்தின் எந்த செல்லும் பகுப் படையலாம். ஆனால் இவற்றின் செல்களின் பகுப்பு எப்பொழுதுமே அகன்ற பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக நடைபெறு




படம் 10.
அல்வா (Ulva) உடலத்திலின்று பெரிதாக்கப்பட்ட சில செல்கள்
1. பைரினையிடு 2. பசுங்கணிகம்

வதால், உடலம் எப்பொழுதும் இரண்டு செல்கள் திண்மை யளவுடையதாகவே உள்ளது.

உடலத்தின் அடிப் பாகங்களில் உள்ள செல்களினின்று நீண்ட நிறமற்ற ரைஸாயிடு (Rhizoid) போன்ற வளரிகள் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளன. இவை உடலத்தின் திண்மையின் இரு செல்களுக்கு இடையே ஒன்றேடொன்று பின்னிக் கொண்டு அடி நோக்கி வளர்கின்றன (படம் 11). உடலம் வாழ் தளத்தின் மீது பற்றியுள்ள இடத்தில் இவை உடலத்தை விட்டு வெளி வந்து ஒன்றை ஒன்று நெருங்கி ஒட்டிக் கொண்டு 'போலி பாரங்கைமா' (Pseudo Parenchyma) திசுவைப் போலக் காட்சியளிக்கின்றன. உடலத்தின் வெளியிலுள்ள ரைஸாயிடுகளில் (Rhizoid) குறுக்குச் சுவர்களும் உள்ளன. மற்றும் இவற்றின் செல்களில் பசுங்கணிகங்களும் பல நூக்ளியஸ்களும் உள்ளன.




படம் 11.

அல்வா (Ulva) உடலத்தின் அடிப் பாகத்தின் வெட்டுத் தோற்றம்

1. ரைஸாயிடு (Rhizoid)

**இனப்பெருக்கம்**

**வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம்** (Vegetative reproduction):

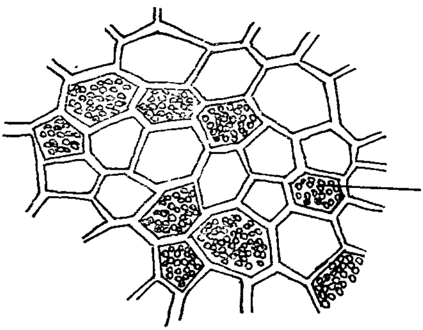
(1) உடலத்தின் பிடிப்பானின்று (Hold fast) புதிய வளரிகள் தோன்றி, இவை பின்னர் புதிய அல்வா (Ulva) உடலங்களாக வேறுபடுகின்றன.

(2) சில நேரங்களில் எதிர்பாராத விதங்களில் அல்வாவின் (Ulva) உடலம் துண்டிக்கப்பட்டால் இத் துண்டுகள் தனி ஆல்காக்களாக வாழக்கூடும்.

இவ்விரு வகை வெஜிடேடிவ் (Vegetative) இனப்பெருக்க முறைகளும், அசைவற்ற நீரில் வாழும் அல்வா (Ulva) உடலங்களில்தான் நடைபெறுகிறது. தண்ணீர் வேகமாக ஓடும் கடல் பகுதிகளில் வாழும் அல்வா (Ulva) உடலங்களில் வெஜிடேடிவ் (Vegetative) இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவதில்லை.

**பாலிலா இனப்பெருக்கம்**

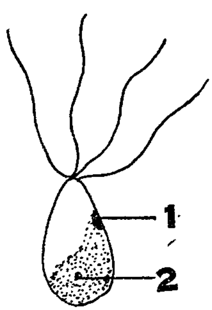
அல்வாவின் (Ulva) இரட்டை மய (Diploid) அல்லது பாலிலாச் சந்ததியில் இவ்வகை இனப்பெருக்கத்தைக் காண லாம். பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது நான்கு கசை யிழைகள் கொண்டுள்ள ஸுஸ்போர்கள் (Zoospores) உண்டாக் கப்படுகின்றன. உடலத்தின் வெஜிடேடிவ் (Vegetative) ஸெல் களினின்றே ஸுஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. தொடக்



படம் 12.

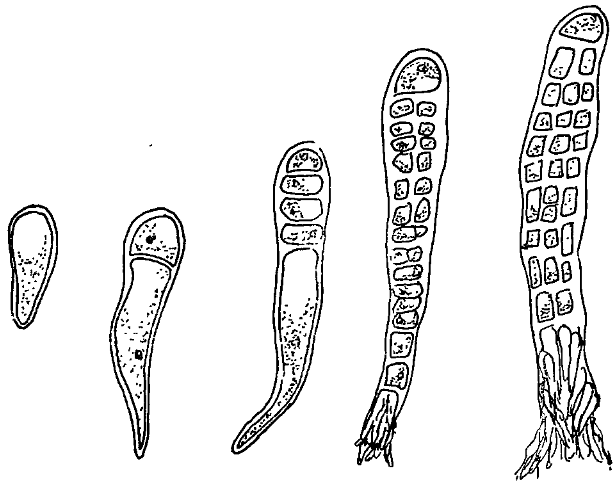
அல்வா (Ulva) ஸ்போரகங்களுடன் (Sporangia) உடலத்தின் சில ஸெல் களின் புறத் தோற்றம்
(1) ஸுஸ்போர்கள்

கத்தில் உடலத்தின் விளிம்புகளில் உள்ள ஸெல்கள் மட்டும் ஸுஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. ஆனால் முடிவில் உடலத் தின் எல்லா ஸெல்களும் ஸுஸ்போர்களை உண்டாக்குவதில் ஈடுபடுகின்றன. ஸுஸ் போர்களின் (Zoospore) உண்டாதலுக்குப் பின்னர் அல்வாவின் (Ulva) உடலம் வெறும் ஸெல் உறைகளினாலானதாகும். ஒரு ஸெல்லின் புரோட்டோப்ளாசம் பகுப் படைந்து நான்கு அல்லது எட்டு ஸுஸ் போர்களை (Zoospores) உண்டாக்கு கின்றது (படம் 12). இப் பகுப்புகளில் முத லில் நடைபெறுவது மையாஸிஸ் (Meiosis) வகை பகுப்பெனக் கருதப்படுகிறது. ஸுஸ்போர்கள் ஒற்றை மய (Haploid) எண்ணிக்கை குரோமோஸோம்கள் (Chromosomes) உடையவை. அலைப்




படம் 13.
ஸுஸ்போர்
(1) கண் புள்ளி (Eye spot) (2) பைரினாயிடு (Pyrenoid)

பெருக்கத்தின் பொழுது ஸூஸ்போர்கள் விடுவிப்பு அடைகின்றன. இது தண்ணீரில் சில மணி நேரம் நீந்திய பின்னர் ஒரு வாழ் தளத்தை அடைந்து, அதன்மீது நிலையாகிக் கசையிழைகளை இழந்து, தன்னைச் சூழ்ந்து ஓர் உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றது. பின்னர் இது குறுக்காகப் பகுப்புற்று இரு செல்



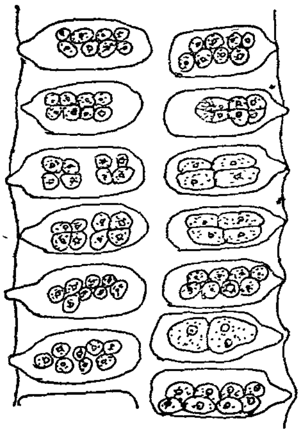
படம் 14.

அல்வா (Ulva) ஸூஸ்போர் முளைத்து உடலத்தினைத் தோற்றுவிக்கும் பொழுது காணும் இடை நிலைகள்

களாகிறது (படம் 14). இவ்விரு செல்களில் அடியில் (வாழ்தளத்தின் புறம்) உள்ள செல் ஒரு ரைஸாயிடு (Rhizoid) போன்ற பிடிப்பானாக (Hold fast) வளர்கிறது. மேல் புற செல் பரப்பு பகுதியாக வளர்கிறது (படம் 14).

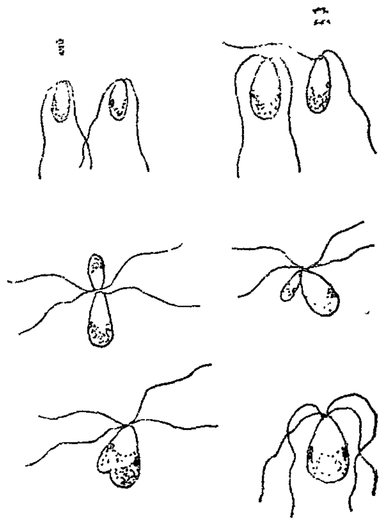
**பாலினப் பெருக்கம் :** ஸூஸ்போர்கள் (Zoospores) ஒற்றை மயமாக (Haploid) இருப்பதால், அவை ஓர் ஒற்றை மய (Haploid) உடலமாக வளர்கின்றன. இதுதான் அல்வாவின் (Ulva) பால் சந்ததியாகும். இதில் இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது கேமிட்டுகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. பாலினப் பெருக்கம் ஐஸோகாமஸ் (Isogamous) முறையினதாகும். இருப்பினும் இவை ஹெட்டிரோதாலிக் (Heterotha'.c) பண்புடையவை. அதாவது இணையும் கேமிட்டுகள் அமைப்பிலும் செயலிலும் ஒத்தவையாக இருப்பினும், அவை வெவ்வேறு

உடலங்களில் உண்டானவை. அல்வா லோபேட்டா (Ulva lobata) உட்பட மூன்று சிற்றினங்களில் அணிசோகமி (Anisogamy) குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.



படம் 15.
கெமிட்டாஞ்சியங்களும் கேமிட்டுகளின் தோன்றலும்

கேமிட்டுகள் உடலத்தின் தனிப்பட்ட பாகங்களில், விளிம்புகளில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இப் பகுதிகள் ஐந்து மில்லி மீட்டரிலிருந்து பதினைந்து மி.மீ. அளவு வரை அகலமுடையவை. இப் பகுதிகள் உடலத்தின் மற்றப் பகுதிகளினின்று நிறத்தில் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதியின் எல்லா செல்களும் கேமிட்டுகளை உண்டாக்குகின்றன. ஒரு செல்லின் புரோட்டோப்ளாசம் (Protoplasm) 32 அல்லது 64 துண்டுகளாகப் பகுப்படைகிறது (படம் 15). இத் துண்டுகள் ஒவ்வொன்றும் இரண்டு கசையிழைகள் உடைய கேமிட்டுகளாக உருமாறுகின்றன (படம் 16). கேமிட்டுகள் உண்டாவதற்கு முன்பே செல்களினின்று ஓர் அலகு போன்ற வளரி உண்டாக்கப்படுகிறது (படம் 15). இந்த அலகு உடலத்தின் வெளிப் பரப்பை அடைகிறது. முடிவில் இதன் நுனி ஒரு துளையாக மாற்றம் அடைந்து, கேமிட்டுகளை வெளிச் செலுத்துவதற்கு உதவுகிறது. அணிசோகமி (Anisogamy) உடைய அல்வா லோபேட்டாவின் (Ulva lobata) உடலத்தின் நிறத்தின் வேற்றுமையினின்றே ஆண் உடலங்



படம் 16.
அல்வா லோபேட்டாவின் (Ulva lobata) கேமிட்டுகளும் அவற்றின் இணைவின் பல்வேறு நிலைகளையும் விளக்குவது.
(1) ஆண் கேமிட்டுகள் (2) பெண் கேமிட்டுகள்

களையும் பெண் உடலங்களையும் வேறுபடுத்திக் காணலாம். கேமிட்டுகள், குறுகிய நுனிப் பக்கமாக இணையத் தொடங்கி, படிப்படியாக இணைந்து, ஒரு நான்கு கசையிழைகளுடைய ஸைகோட்டை (Zygote) உண்டாக்குகின்றன. இது சற்று நீந்திய பின்னர் கசையிழைகளை உள்ளிழுத்துக் கொண்டு ஒரு தடித்த உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. ஓரிரண்டு நாள்களில் ஸைகோட் (Zygote) முளைக்கத் தொடங்குகிறது. ஸைகோட் மைடோஸிஸ் (Mitosis) வகை பகுப்புற்று இரு ஸெல்களை உண்டாக்குகின்றது. இவற்றில் ஒன்று ரைஸாயிடாகவும் (Rhizoid) மற்றொன்று உடலத்தின் பரப்பாகவும் வளர்கின்றன.

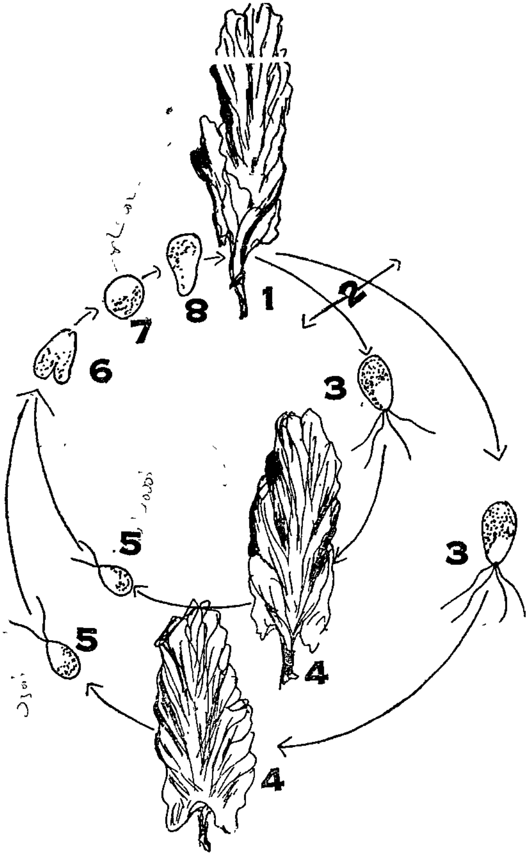
**சந்ததி மாற்றம் :** அல்வாவின் (Ulva) வாழ்க்கைச் சுழலில் ஒரு தெளிவான சந்ததி மாற்றம் உள்ளது. ஒரு பாலிலா சந்ததியும், ஒரு பால் சந்ததியும் மாறி மாறி வருவதுடன், ஓர் இரட்டை மய சந்ததியும் (Diploid generation), ஓர் ஒற்றை மய சந்ததியும் (Haploid generation) மாற்றமடைகின்றன. பாலிலா இரட்டை மய (Diploid) சந்ததி மையாஸிஸ் பகுப்பால் ஒற்றை மய (Haploid) ஸூஸ்போர்களை (Zoospores) உண்டாக்குகின்றது. இந்த ஒற்றை மய சந்ததியினின்று (Haploid generation) உண்டாகும் கேமிட்டுகள் இணைந்து ஓர் இரட்டை மய (Diploid) ஸைகோட் ஆகிறது. இது ஓர் இரட்டை மய (Diploid) உடலமாக வளர்கிறது.

அல்வாவின் (Ulva) பாலிலா இரட்டை மய (Diploid) ஸ்போரோஃபைட் (Sporophyte) சந்ததியும், ஒற்றை மய (Haploid) கேமிட்டோஃபைட் (Gametophyte) பால் சந்ததியும் உருவத்திலும், அமைப்பிலும் ஒத்ததாக இருப்பதால் இதன் சந்ததி மாற்றம் ஓர் ஒத்த உருவ அமைப்புடைய (Isomorphic) சந்ததி மாற்றமாகும்.

**பேரினம் என்டிரோமார்ஃபா** (Genus Enteromorpha) —என்டிரான் (Enteron) குடல், மார்ஃபா (Morpha) (வடிவம்.)

இப் பேரினமும் குடும்பம் அல்வேசீயைச் (Family Ulvaceae) சேர்ந்த ஓர் ஆல்காவாகும். இதன் பல சிற்றினங்கள் கடலில் வாழ்கின்றன. நன்னீரிலும், உப்பு நீர்த் தேக்கங்களிலும் இவற்றைக் காண்பது அரிதல்ல. என்டிரோமார்ஃபா கம்ப்ரெஸ்ஸா (Enteromorpha compressa), எ. இன்டெஸ்டைனலிஸ்

(E. Intestinalis), எ. புரோலிஃபெரா (E. Prolifera), எ. மினிமா (E. Minima) மற்றும் எ. டியூபுலோஸா (E. Tubulosa) நமது நாட்டில் வாழும் சிற்றினங்களாகும்.

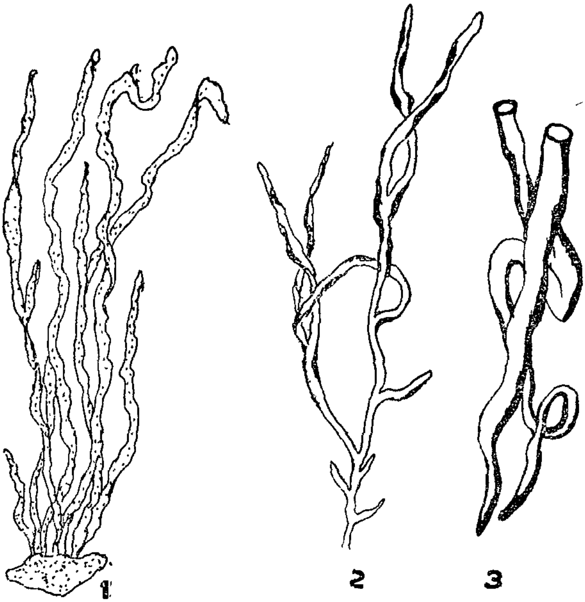



படம் 17.

அல்வாவின் வாழ்க்கை வட்டம் (Life-Cycle)

(1) இரட்டை மயப் பாலிலாச் சந்ததி (2) மையாஸிஸ் (3) ஸூஸ்போர் (4) ஒற்றை மயப் பால் தாவரம் (5) கேமிட் (6) இணைவு (7) ஸைகோட் (8) ஸைகோட்டின் முளைத்தல்

**உடலத்தின் அமைப்பு:** இதன் உடலம் ஓர் உட்புழை வுடைய முறுக்கேறிய குழாய் போன்றது (படம் 18). இக்




படம் 18.

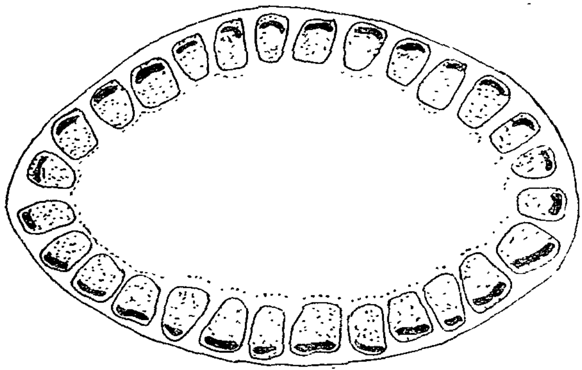
எண்டிரோமார்ஃபா (Enteromorpha) சிற்றினங்களின் வளரியல்பு

( ) எ.இன்டெஸ்டைனலிஸ் (E. Intestinalis) (2) எ. ஃப்லாஜெல்லிஃபார்மிஸ் (E. Flagelliformis) (3) எ: இன்டெஸ்டைனலிஸ் (E. Intestinalis)—குழாய்போன்ற உடலமைப்பைக் காண்பதற்கு, வெட்டப்பட்ட உடலத்தின் ஒரு பகுதி.

குழாய் போன்ற உடலங்கள் ரைஸாயிடுகளாலான ஒரு பிடிப்பானின் (Hold fast) உதவியால் வாழ்தளத்தின் மீது நிலை நிறுத்தப்பட்டுள்ளன. வெகு சில சிற்றினங்களில் உடலங்கள் நிலை நிறுத்தப்பட்டுக் காணப்படாமல் தனித் துண்டுகளாக மிதந்து கொண்டு வாழ்கின்றன.

**உடலத்தின் உள்ளமைப்பு:** இதன் உடலத்தின் திண்மையளவு அல்வாவின் (Ulva) உடலத்தைப் போலவே இரு அடுக்கு செல்களுடையது. ஆனால் இவற்றின் உடலத்தின் வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலையிலேயே இவ்விரு அடுக்குகள் ஒன்றை

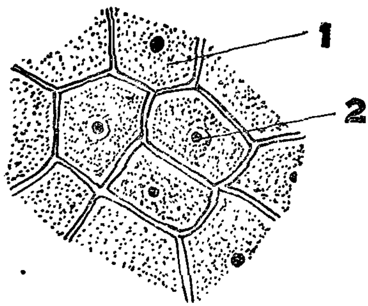
விட்டு ஒன்று விலகி விடுகின்றன. இவ்வாறு விலகிய பின்னர் ஸெல்களில், உடலத்தின் பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக மட்டும்



படம் 19.
உடலத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

பகுப்புகள் நடைபெறுவதால், இதன் திண்மையளவு கூடாமல் நீண்டகுழாய் போன்ற உடலங்கள் உண்டாகின்றன. இக் குழாயின் சுவர் ஓரடுக்கு ஸெல்களாலானது (படம் 19).

**ஸெல் அமைப்பு :** ஒவ்வொரு ஸெல்லும் பல்கோண வடிவத்தினது. இவை ஒரு நூக்ளியஸும், ஒரு பரந்த தட்டையான




படம் 20.
உடலத்திலிருந்து பெரிதாக்கப்பட்ட சில ஸெல்கள்
1. பசுங்கணிகம் 2. பைரினாய்டு

அடுக்குகளுடைய (Laminate) பசுங்கணிகமும் கொண்டவை (படம் 20). இவற்றில், பசுங்கணிகங்கள் செல்லுறையின் உட்புறம் சார்ந்துள்ளன. இக் கணிகங்களின் மையத்தில் ஒரு பைரினாயிடும் (Pyrenoid) உள்ளது. இப் பசுங்கணிகங்கள் பொதுவாக, செல்லின் மீது ஒளிபடும் பக்கமாக உறையின் உட்புற மொட்டியுள்ளன. இதன் செல்லுறை பல படுகைகளால் தடிப்புற்றுள்ளது.

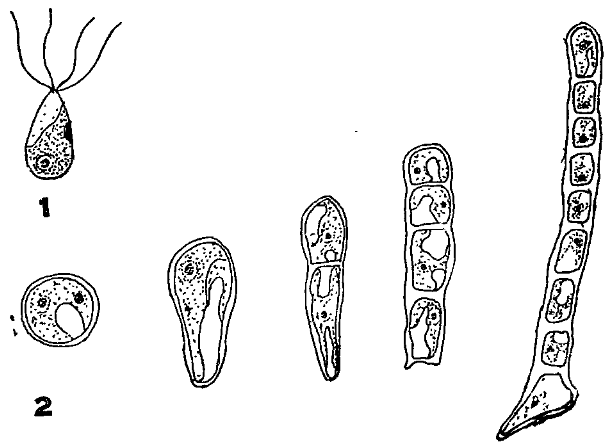
**வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம்** (Vegetative Reproduction)

1. பல் வேறு காரணங்களால் துண்டிக்கப்பட்ட இதன் உடலத்தின் துண்டுகள், புதிய உடலங்களாக வாழ்கின்றன.

2. இவற்றின் பிடிப்பான் (Holdfast) பகுதியினின்று உண்டாக்கப்படும் முனைகளாலும் வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

**பாலிலா இனப் பெருக்கம்**

பாலிலா இனப்பெருக்கம் இரட்டை மய (Diploid) ஸ்போரோஃபைட் (Sporophyte) உடலங்களில் நடை பெறுகிறது. இந்நிகழ்ச்சியின் பொழுது 4 கசையிழைகள் கொண்ட ஸூஸ்




படம் 21.

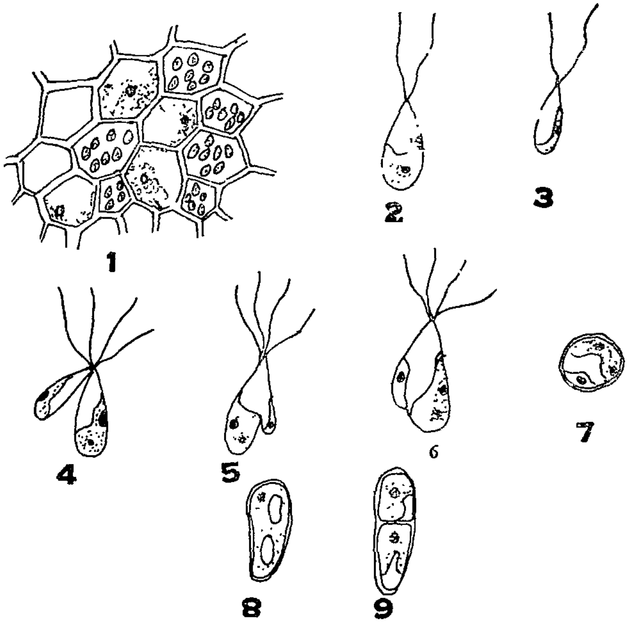
என்டிரோமார்பா (Enteromorpha) ஸூஸ்போரும் அது முளைத்தலில் காணும் சில நிலைகளையும் விளக்குவது.

1. ஸூஸ்போர் 2. முளைத்தலில் காணும் சில இடைநிலைகள்

போர்கள் (Zoospores) உண்டாக்கப்படுகின்றன. உடலத்தின் எந்த செல்லும் இவற்றை உண்டாக்கக்கூடிய திறனுடையவை. ஸுஸ்போர்களை (Zoospores) உண்டாக்கும் செல்களில் முதலில் ஒரு மையாஸிஸ் (Meiosis) வகைப் பகுப்பு நடைபெறுகிறது. இதனைத் தொடர்ந்து மைடோஸிஸ் (Mitosis) வகைப் பகுப்புகள் நடைபெற்று 8, 16 அல்லது 32 புரோட்டோப்ளாஸத் துண்டுகள் உண்டாகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றும் நான்கு கசையிழைகள் கொண்ட ஒரு ஸுஸ்போராக (Zoospore) உருமாறுகின்றன (படம் 21). கீற்றுப் போன்ற வழிகளால் இவை செல்களினின்று வெளி வருகின்றன. விடுவிப்பு அடைந்த பின்னர் இவை சில மணிநேரம் தண்ணீரில் நீந்திய பின்னர் ஒரு வாழ் தளத்தின் மீது நிலையாகின்றன. பின்னர் இவை கசையிழைகளை இழந்து ஓர் உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றன (படம் 21). முளைக்கும் ஒரு ஸுஸ்போரின் (Zoospore) முதல் பகுப்பு குறுக்குத் தளத்தில் நடைபெறுகிறது. இவ்விரு செல்களில் அடி செல் பிடிப்பானாக (Hold fast) வினை புரிகிறது (படம் 21). இரண்டாவது செல் குறுக்குப் போக்கில் மட்டும் பல முறை பகுப்புற்று ஒரு ஃபிலமெண்டாக (Filament) வளர்ச்சியுறுகிறது (படம் 21). பின்னர் இந்த ஃபிலமெண்டில் (Filament) நீள் போக்கிலும் பகுப்புகள் நடைபெற்று என்டிரோமார்ஃபாவின் (Enteromorpha) உடலத்தின் முழு அமைப்பைப் பெறுகிறது (படம் 21).

**பாலினப் பெருக்கம்:** ஸுஸ்போர்கள் (Zoospores) உண்டாக்கப்படும் பொழுது, மையாஸிஸ் (Meiosis) குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுவதால் ஸுஸ்போர்கள் (Zoospores) ஒற்றை மயமானவை (Haploid). ஆகவே இவை முளைத்து உண்டாக்கும் உடலங்கள் ஒற்றை மயம் (Haploid) அல்லது பால் சந்ததி அல்லது கெமிட்டோஃபைட்டுகளாகும் (Gametophyte). இவை பால் தனித்த (Dioecious) கேமிட்டாபைட்டுக்கள் (Gametophyte). இவற்றின் பால் இனப்பெருக்கம் பொதுவாக ஐஸோகமஸ் (Isogamous) முறையினதாகும். என்டிரோமார்ஃபா இன்டெஸ்டைனலிஸில் (Enteromorpha intestinalis) அனைஸோகமி (Anisogomy) நடைபெறுகிறது. இதனில் ஆண் கேமிட்டுகள் பெண் கேமிட்டுகளை விடச் சிறியவை (படம் 22). மேலும் இவற்றில் ஆண் கேமிட்டுகள் மஞ்சள் கலந்த பச்சை நிறமுடையவை. பெண் கேமிட்டுகள் பளிச்சிடும் பச்சை நிறப் பசுங்கணிகமுடையவை. இதனில் ஆண் உடலத்திற்கும், பெண் உடலத்திற்கும் பார்வையிலேயே வேறுபாடு உள்ளது எனக் கைலின் (Kylin) என்பவர் கருதுகிறார். இதில் ஆண் உடலத்தின் இனப்

பெருக்க பாகங்கள் செம்மஞ்சள் நிறமாகவும், பெண் உடலத்தின் இனப்பெருக்க பாகங்கள் மஞ்சள் கலந்த பச்சை நிறமாகவும் உள்ளதாக இவர் கருதுகிறார்.




படம் 22.

1. உடலத்தின் செல்களில் கேமிட்டுகள் தோன்றும் முறையை விளக்குவது

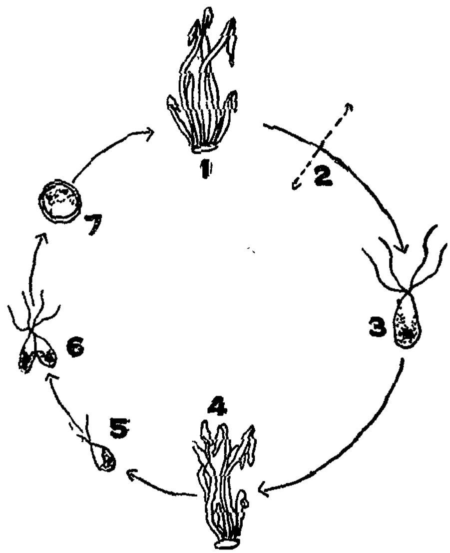
2. பெண் கேமிட் 3. ஆண் கேமிட் 4. 5. 6, இணைவு நிலைகள் 7. ஸைகோட் 8. 9 ஸைகோட் முளைத்தல்

கேமிட்டுகள் உடலத்தின் தனிப்பட்ட பாகங்களில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இப் பகுதிகளின் செல்கள் கேமிட்டுகளை உண்டாக்கும் பொழுது அவற்றின் புரோட்டோபிளாஸம் பகுப்புற்று 8 துண்டுகளாகின்றது. ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு கேமிட்டாக உருமாறுகின்றது. கேமிட்டுகள் இரு கசையிழைகளுடையவை (படம் 22). வெவ்வேறு என்டிரோமார்ஃபா (Enteromorpha) உடலங்களில் உண்டாக்கப்பட்ட இரு கேமிட்டுகள் இணைந்து ஒரு நான்கு கசையிழைகளுடைய ஸைகோட்டை உண்டாக்குகின்றன (படம் 22). ஸைகோட் சிலகாலம் (பொதுவாக ஒரு மணிநேரம்) இயங்கிய பின்னர் தனது கசையிழைகளை இழந்து ஒரு தடித்த உறையை உண்

டாக்கிக் கொள்கிறது (படம் 22). இந் நிலையில் இது பல நாள்கள் ஓய்வு கொள்கிறது. பின்னர் முளைத்து ஓர் இரட்டை மய (Diploid) என்டிரோமார்ஃபா (Enteromorpha) உடலமாக வளர்கிறது.

**வாழ்க்கைச் சுழல்:** அல்வாவைப் (Ulva) போல இப் பேரினத்திலும் ஓர் ஒத்த உருவ அமைப்புடைய சந்ததி மாற்றம் (Isomorphic alternation of generations) உள்ளது. ஸூஸ்போர்களை (Zoospres) உண்டாக்கும் பாலிலா, ஸ்போரோஃபைட் (Sporophyte) சந்ததியும், கேமிட்டுகளை உண்டாக்கும் பால் கேமிட்டோஃபைட் (Gametophyte) சந்ததியும் அமைப்பில் ஒத்தவை.

என்டிரோமார்ஃபா புரோலிஃபெராவில் (Enteromorpha-prolifera) ஓர் ஒவ்வாத உருவ அமைப்புடைய சந்ததி மாற்றம் (Heteromorphic alternation of generation) இருப்பதாகக் கருத்




படம் 23. (Life Cycle).

என்டிரோமார்ஃபாவின் வாழ்க்கை வட்டம்

1. இரட்டை மயப் பாலிலா உடலம் 2. மையாஸிஸ் 3. ஸூஸ்போர் 4. ஒற்றை மயப் பால் உடலம் 5. கேமிட் 6. இணைவு (Fertilization) 7. சைகோட்

துள்ளது. இதில் ஒரு சந்ததியின் உடலம் சிக்கலற்ற எளிய தோற்றமுடையதாகவும், மாற்றுச் சந்ததியின் உடலம் மிகுதி யாகக் கிளைத்திருப்பதாகவும் கருதப்படுகிறது. ஆனால், இக் கருத்து கேள்விக்கு உரியதாகும். ஏனெனில். இனம் அறிவ தற்குக் கிளைத்தல் ஒரு திண்ணமான பண்பாகக் கருதுவதற் கில்லை. இப் பண்பு வெப்பநிலை, உப்புத் தன்மை, போன்ற பல் வேறு காரணிகளால் (Factors) பாதிக்கப்படும் ஒரு பண்பாகும்.

# 3. இனக்குழுமம் க்லாடோஃபோரேல்ஸ்

## (Order Cladophorales)

இவை நன்னீரிலும் கடலிலும் வாழ்கின்றன. இதன் **பித்தோஃபோரா** (Pithophora) போன்ற சில பேரினங்கள் நன்னீரில் மட்டும் வாழக் காணப்படுகின்றன. **ஸ்பாங்கோமார்பா** (Spongomorpha), மற்றும் **யூரோஸ்போரா** (Urospora) போன்ற வேறு சில பேரினங்கள் கடலிலும் உப்பு நீர்களிலும் வாழக் கூடியவை. **க்லாடோஃபோராவின்** (Cladophora) சில சிற்றினங்கள் நன்னீரிலும், வேறு சில கடலில் மட்டும் வாழ்கின்றன. இதன் **ரைஸோக்லோனியம்** (Rhizoclonium) நிலத்தில் வாழும் ஓர் ஆல்காவாகும்.

இவற்றின் உடலம் கிளைத்தோ அல்லது கிளைக்காத ஃபில மென்டுகளாகவோ (Filament) உள்ளன. ஃபிலமென்டுகளில் (Filament) பல நீள் உருளை வடிவமுடைய செல்கள் ஒன்றன் மீது ஒன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு செல்லிலும் பல நூக்ளியஸ்கள் உள்ளன. செல்களின் ஒற்றைப் பசுங் கணிகம் புரோட்டோப்ளாசத்தைச் சூழும் ஒரு வலைப் பின்னல் போன்ற பரப்பாகும். வலைப் பின்னலின் குறுக்கீடுகளில் பைரினாயிடுகள் உள்ளன. நான்கு கசையிழைகளுடைய ஸூஸ்போர்களாலும், அப்ளேனோஸ்போர்களாலும் (Aplano-spore) அகைனீட்டுகளாலும் (Akinete) இவற்றில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. பாலினப் பெருக்கம் (Isogamy) அல்லது அனிஸோகமி (Anisogamy) முறையின தாகும். இவ்வினக் குழுமத்தின் (Order) க்லாடோஃபோரா (Clodophora) மற்றும் கீடோமார்ஃபாவில் (Chaetomorpha) ஓர் ஒத்த உருவ அமைப்புள்ள சந்ததி மாற்றம் (Isomorphic alternation of generations) இருப்பது தெளிவாகியுள்ளது. யூரோஸ்போராவில் (Urospora) ஒரு சந்ததி மாற்றம் கிடையாது.

இதில் குடும்பம் க்லாடோஃபோரேசீ (Cladophoraceae) என்னும் ஒரே குடும்பம் உள்ளது.

**க்லாடோஃபோரேல்ஸின்** (Cladophorales) **இடையுறவுகள்**

க்லாடோஃபோரேசீ (Cladophoraceae) ஒரு தனி இனக் குழுமம் (Order) என்றும், இந்த இனக் குழுமம் க்லாடோஃபோரேல்ஸ் (Order Cladophorales) யூலோத்ரிகேல்ஸுடன் (Ulotrichales) உறவுள்ளது என்றும் ஃபிரிட்ச் (Fritsch) கருதியுள்ளார். இவற்றிற்கும் சைஃபோனேல்ஸிற்கும் (Siphonales) இடையே செல்களில் பல நூக்ளியஸ்களுடைய நிலை ஒரு பிணைப்பாக இருப்பினும், இவற்றில் காணப்படும் நான்கு கசையிழைகளுடைய ஸூஸ்போர்கள், முளைத்தலின் தொடக்க நிலைகளிலேயே ஃபிலமென்டு (Filament) போன்ற வளரியல்பு உண்டாதல், மற்றும் செல் பகுப்பு முறை உட்பட பல காரணங்கள் இவற்றை சைஃபோனேல்ஸினின்று (Siphonales) வேறுபடுத்துவதாக இவர் கருதுகிருர். மேலும், இவற்றில் எந்த செல்லும் ஸ்போரகமாகவோ, கேமிட்டாஞ்சியமாகவோ வினைபுரியும் திறன், கேமிட்டுகளும் ஸூஸ்போர்களும் பக்கச் சுவரில் ஒரு துளையின் வழியாக விடுவிப்பு அடைதல், அரிதாக ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய செல்கள் காணப்படுதல் போன்ற பல பண்புகள் இவற்றை யூலோத்ரிகேல்ஸுடன் (Ulotrichales) இணைப்பதாகக் கருதுகிருர்.

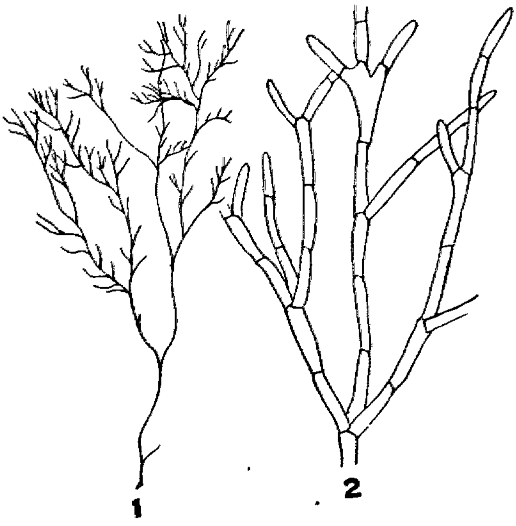
இவற்றின் செல் பகுப்பு முறை சைஃபோனுக்லாடியேல்ஸின் (Siphonocladiales) தனிப்படுத்தக்கூடிய செல் பகுப்பினின்று (Segregative cell division) முற்றிலும் வேறுபட்டிருப்பதால், ஸ்மித் (Smith) என்பவர் இவற்றை ஒரு தனி இனக் குழுமத்தில் (Order) வைப்பது நியாயமானது எனக் கருதியுள்ளார்.

நிகழ் காலத்தில் சாப்மன் (Chapman) என்பவர் குடும்பம் க்லாடோ ஃபோரேசீயை (Family Cladophoraceae) த் தனது இனக்குழுமம் சைஃபோனேக்லாடியேல்ஸின் (Siphonocladiales) முதல் குடும்பமாக நியமித்துள்ளார். இக் குடும்பத்தை ஒரு தனி இனக் குழுமமாகப் பிரிப்பதற்குப் போதிய காரணங்கள் இல்லையென்றும், இக் குடும்பத்தில் தொடங்கி சைஃபோனேக்லாடியேல்ஸில் (Siphonocladiales) தெளிவான பரிணமப் படிகள் உள்ளன என்றும் இவர் கருதியுள்ளார். மேலும், சைஃபோனேக்லாடியேல்ஸ் (Siphonocladiales), இனக் குழும்ம் யூலோத்ரிகேல்ஸையும் (Order Ulotrichales), இனக்

குழுமம் ஸைஃபோனேல்ஸையும் (Siphonales) இணைக்கும் ஒரு பாலமாகும் என்றும் கருதியுள்ளார்.

**பேரினம் க்லாடோஃபோரா** (Genus Cladophora) (க்லாடோ (Clado) கிளை; ஃபோரா (Phora) தாங்குகின்ற).

**வாழ்விடமும் வளரியல்பும்:** இப் பேரினத்தின் சில சிற்றினங்கள் நன்னீரிலும், சில சிற்றினங்கள் கடல்களிலும் வாழ்கின்றன. இவை பாறைகளின் மீதும், சிப்பிகளின் மீதும் பற்றிக்கொண்டு வாழ்கின்றன. இதன் சில வகைகள் அதிக அளவில் கிளைத்தும், ஓரளவிற்குக் குட்டையான புதர் போன்ற



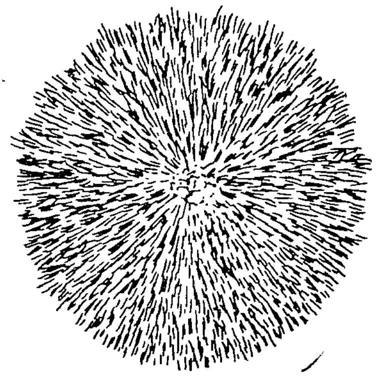

படம் 24.

க்லாடோஃபோரா க்லாமரேட்டா (Cladophora glomerata)

1. வளரியல்பு, 2. உடலத்தின் ஒரு பகுதியின் உருப்பெருக்கம்

கொத்துகளாகவும் காணப்படுகின்றன. இளவேனிற் காலங்களிலும், கோடைக்காலத் தொடக்கத்திலும் சிலவற்றின், மிகுதியான வளர்ச்சியால் இவை கயிறு போன்ற திரள்களை உண்டாக்குகின்றன. நிதானமாகப் பாய்வுறும் நீர்களில் வாழும் சில சிற்றினங்களின் ஃபிலமெண்டுகள் (Filament), தண்ணீரின்

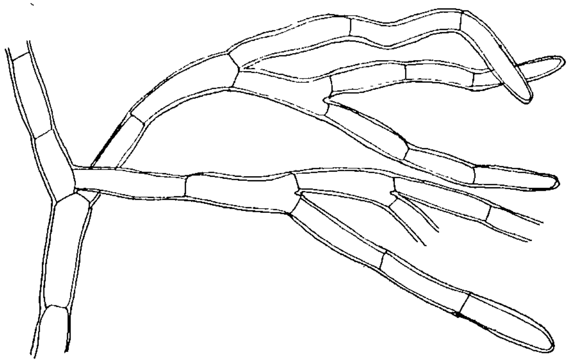
வேகத்தால் உருட்டப்பட்டுப் பெரிய பந்து போன்ற திரள்களை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வகை வளரியல்பு ஈகாக்ரோஃபில்லஸ் (Aegagrophilous) வளரியல்பு எனப்படும் (படம் 25).



படம் 25.
க்லாடோஃபோரா (இக்காரோஃபில்லா - Aegagrophila)—வளரியல்பு

இந்தியாவில் வாழும் சிற்றினங்களில் க்லாடோஃபோரா க்லாமரேடா (Cladophora glomerata) ஒரு நன்னீர் சிற்றினமாகும். க்லாடோஃபோரா பெங்காலென்ஸிஸ் (Cladophora bengalensis), க். இன்கர்வேடா (C. Incurvata) க்· ஸிட்டுலா (C. Scitula), க்· ராட்லெரி (C· Rottleri) மற்றும் க். ஃபர்கேட்டா (C. Furcata) ஆகியவை வேறு பல இந்தியச் சிற்றினங்களாகும்·

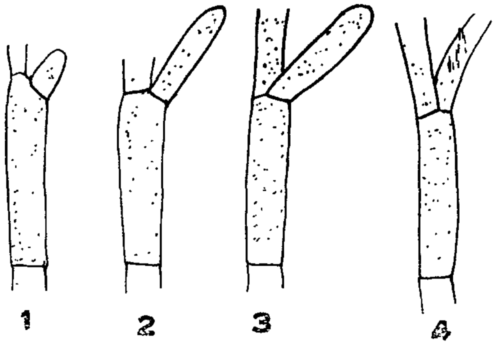
**உடலத்தின் அமைப்பு:** இதன் உடலம் ஒரு மிகுதியாகக்



படம் 26.
க்லாடோ.·.போரா (Cladophora) இக்ராகோஃபில்லா - உடலத்தின் ஒரு பகுதி

கிளைத்த ஃபில மென்டினாலாவது (Filament)· இந்த ஃபிலமென்டின் அடிப்பாகத்திலுள்ள கிளைகள் பிடிப்பான்களைப் போல வினைபுரிகின்றன. இக் கிளைகள் சில நேரங்களில் ரைஸாயிடு போன்றகிளைகள் (Rhizoidal branches) எனக் குறிப்பிடுகின்றன. இவை உடலத்தை வாழ்தளத்தின் மீது நிலை நிறுத்துகின்றன.

**கிளைத்தல் :** இதன் கிளைத்தல் இப் பேரினத்தின் ஓர் தனிச் சிறப்புப் பண்பாகும். இக் கிளைத்தல் முறை இதனை மற்ற ஆல் காக்களினின்று வேறுபடுத்துகிறது. கிளைத்தலின் பொழுது ஃபிலமென்டின் (Filament) நுனியில் உள்ள ஸெல்லின் மேற்புறத் தில் கிளைகள் ஒரு பக்க வளரியாகத் தோன்றுகின்றன. (படம் 27). பின்னர் இக் கிளைகளைத் தோற்றுவித்த ஸெல்,

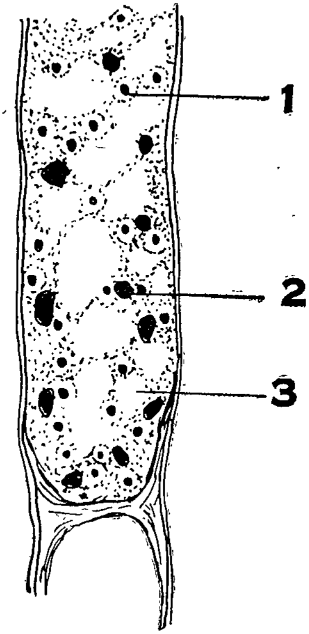



படம் 27.
க்லாடோஃபோரா (Cladophora) கிளைத்தல் (Branching)
1, 2, 3, 4 கிளை உண்டாதல் நிலைகள்

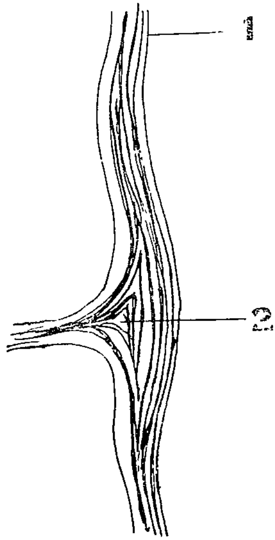
முதலிலிருந்த அச்சை விட்டுத் தள்ளி வளர்கின்றது (படம் 27). இந்நிலையில் கிளை ஒரு ஸெல்லின் நுனியிலிருந்து இரு பாதக் கிளைத்தல் (Dichotomous branching) முறையில் வளர்ச்சியுறுவ தாகக் காணப்படுகிறது

**ஸெல் அமைப்பு:** ஸெல்கள் அகலத்தைவிட மூன்றி லிருந்து இருபது மடங்கு நீளமுடையவை. ஸெல்லுறை திண்மை உடையதாகவும் பல படலங்கள் உடையதாகவும் உள்ளது. இவ்வுறையில் மூன்று அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. இதன் உள்ளடுக்கு ஸெல்லுலோஸினாலும் (Cellulose), மைய அடுக்கு பெக்டிக் கூட்டுப் பொருள்களாலும் (Pectic compounds), புற அடுக்கு கைடினினாலும் (Chitin) ஆனது. வெளி அடுக்கு மியூஸிலேஜ் (Mucilage) அற்றுச் சொர சொரப்பாக உள்ளது. ஸெல்லின் மையத்தில் ஒரு வாக்குவோலும் (Vacuole), அதனைச் சூழ்ந்து ஸைட்டோப்ளாஸமும் உள்ளது. ஸைட்டோப்ளாஸத் தில் பல நூக்ளியஸ்கள் உள்ளன (படம் 28). இத்தகைய பல நூக்ளியஸ்களுடைய ஸெல் ஒரு சீனோஸைட் (Coenocyte) எனப்படும். க்லாடோஃபோராவின் (Cladophora) ஸெல்களில் உள்ள பசுங்கணிகத்தின் வடிவமும் அமைப்பும் கேள்விக்குரிய ஒரு புதிராகும். இப் பசுங்கணிகத்தின் உள்ளார்ந்த பண்பு

தெளிவற்றதென்றும், இப் புதிருக்கு விடை, இளம் உடலங்களில் உள்ள ஒற்றைப் பசுங்கணிகங்கள் கொண்ட ஸெல்கள், முதிர்ச்சிபுறுவதைக் காணுவதில்தான் உள்ளது என்றும்




படம் 28.
க்லாடோஃபோரா (Cladophora) ஸெல் அமைப்பு
(1) பைரிஞயிடு (2) நூக்ளியஸ் (3) வாக்குவோல்



படம் 29.
க்லாடோஃபோரா (ladophora) ஸெல் உறையின் அமைப்பு
(1) உறையின் புற அடுக்கு (2) இணைப்புப் பகுதி

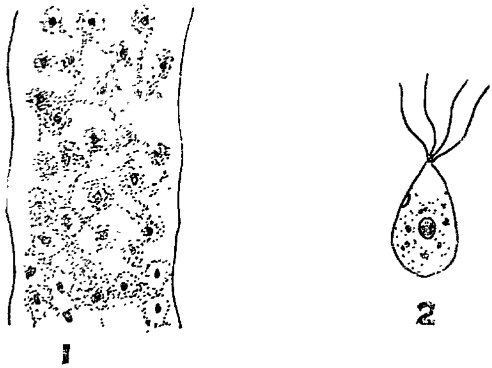
ஃபிரிட்ச் (Fritsch) கருதினர். இதன் பசுங்கணிகம், பல வட்டத் தட்டு வடிவமுள்ள பசுங்கணிகங்கள் இணைந்து, முதிர்ச்சியுற்ற நிலையில் ஒரு வலைப் பின்னலைப் போலக் காணப்படுகிறது என்பது ஷ்மிட்ஸ் (Schmitz) என்பவரின் கருத்தும், பண்டையக் கருத்தும் ஆகும். தற்காலத்தில், இதன் பசுங்கணிகம் நீட்சியுற்ற ஒரு வலைப் பின்னல் போன்ற பரப்பென்றும், வலைப் பின்னலின் குறுக்கீடுகளில் பல பைரிஞயிடுகள் உள்ளன என்றும் கருதப்படுகின்றது இத்தகைய பசுங்கணிகம் ஸெல் உறையின் உட்புறத்தில், ஸைட்டோபிளாஸத்தினுள் காணப்படுகின்றது.

**வெஜிடேடிவ் (Vegetative) இனப்பெருக்கம்**

1. **துண்டாதல்** (Fragmentation) **முறை:** எதிர்பாராத நிகழ்ச்சிகளினால் ஒரு ஃபிலமென்டு (Filament) துண்டிக்கப்படலாம். இத் துண்டுகள் ஒவ்வொன்றும் தனி உடலங்களாக வாழக் கூடியவை.

2. க்லாடோஃபோராவின் (Cladophora) பல சிற்றினங்களில் ரைஸாயிடு போன்ற கிளைகளை (Rhizoidal branches)க் கொண்ட ரைஸாயிடுகள் தொகுப்பு (Rhizoidal system) பல்லாண்டு வாழ வல்லவை. இவற்றில், உடலங்களின் படரும் ரைஸாயிடுகள் தொகுப்பைத் தவிர மற்றப் பகுதிகள் இறந்து விடுகின்றன. இத் தொகுப்பின் ஸெல்களில் அதிக அளவில் சேமிப்பு உணவுப் பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. அடுத்த பருவ காலத்தில் இதன் சில ஸெல்கள் புதிய நேர் நிமிர் கிளைகளை உண்டாக்குகின்றன.

**பாலிலா இனப்பெருக்கம்:** ஆராய்ச்சிக்குட்பட்ட எல்லா சிற்றினங்களிலும் ஒரு தெளிவான ஒத்த உருவ அமைப்புடைய சந்ததி மாற்றம் உள்ளது (Isomorphic alternation of generations). ஸ்போரோஃபைட்டுகளில் (Sporophyte) ஸூஸ்போர்களினால் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இவை ஸூஸ்போராங்களில் (Zoosporangia) உண்டாக்கப்படுகின்றன. விரைவாக வளர்ந்து கொண்டிருக்கும் கிளைகளின் நுனியில் உள்ள



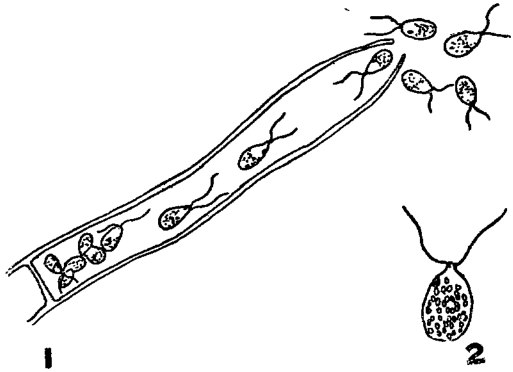
படம் 30.
க்லாடோஃபோரா (Cladophora)
1. ஸூஸ்போர் உண்டாதல் 2. ஸூஸ்போர்

ஸெல்கள் ஸூஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. ஸூஸ்போர்கள் உண்டாதலுக்குச் சற்று முன்பு, இந்த ஸெல்லில் உள்ள

நூக்ளியஸகள் அடுத்தடுத்து பலமுறை பகுப்படைகின்றன. சில சிற்றினங்களில் இப் பகுப்பு முறைகளில் ஒன்று மையாஸிஸ் (Meiosis) வகையினது என நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. க்லாடோஃபோரா க்லாமரேட்டாவில்(Cladophora glomerata) மட்டும் ஸுஸ்போர்கள் உண்டாவதற்கு முன்னர் குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுவதில்லை. இதனில் கேமிட்டுகள் உண்டாக்கப்படும் பொழுது தான் மையாஸிஸ் (Meiosis) நடைபெறுகிறது. நூக்ளியஸின் பகுப்புகள் முடிவுற்றபின்னர், ஸைட்டோப்ளாஸத்தில் வரிசைகளாக சிறிய வாக்குவோல்கள் உண்டாகி, அது ஒற்றை நூக்ளியஸ கொண்ட புரோட்டோப்ளாஸத் துண்டுகளாகப் பிளவுறுகிறது. ஒவ்வொரு துண்டும் நான்கு கசையிழைகள் கொண்ட ஸுஸ்போராக உருமாறுகிறது. ஸைட்டோப்ளாஸத்தின் பிளவிற்கு இணையாக, செல் உறையின் நுனிக் கருகில், அல்லது நுனியில் ஒரு கண்ணுடி வில்லைபோன்ற பகுதி தெளிவாகின்றது. பின்னர் இப் பகுதி பசைபோன்று மாறுதலடைந்து, இவ்வழியாக அலைகள் உடலத்தை மூழ்கடிக்கும் பொழுது ஸுஸ்போர்கள் வெளிச்செலுத்தப்படுகின்றன. இவை சற்று நேரம் வேகமாக இயங்குகின்றன. பின்னர் ஒரு வாழ்தளத்தின் மீது நிலையாகி, கசையிழைகளை உள்ளிழுத்துக் கொண்டு, ஓர் உறையை உண்டாக்கிக் கொண்டு முளைக்கின்றன. முளைக்கும் ஸுஸ்போர்கள் நீள் போக்கில் நீட்சியுற்றுப் பல நூக்ளியஸ்களுடையவையாக மாற்றம் அடைகின்றன. பின்னர் குறுக்குத் தளத்தில் பகுப்புற்று, உண்டாகும் இரு செல்களில், வாழ்தளத்தின் புறமுள்ள அடிசெல் ரைஸாயிடு தொகுப்பையும் (Rhizoidal system), மேற்புறமுள்ள செல் உடலத்தின் நேர் நிமிர் தொகுப்பையும் (Erect system) உண்டாக்குகின்றன.

**பாலினப் பெருக்கம்:** ஸுஸ்போர்கள் முளைத்து ஓர் ஒற்றை மய கெமீட்டோஃபைட்டை (Gametophyte) உண்டாக்குகின்றன. இவை ஹெட்டிரோதாலிக் (Heterothollic) உடலங்களாகும். இதில் பாலினப் பெருக்கம் ஐஸோகெமி (Isogamy) வகையினது. கேமிட்டுகள் (Gametes) கெமிட்டாஞ்சியல்களில் (Gametangia) உண்டாக்கப்படுகின்றன. கேமிட்டுகள் உண்டாதல் ஸுஸ்போர்கள் உண்டாதல் போலவே உள்ளது. ஆனால், கேமிட்டாஞ்சியங்களில் (Gametangia) மைட்டோஸிஸ் (Mitosis) பகுப்பு மட்டும் நடைபெறுகிறது. க்லாடோஃபோரா க்ளாமரேட்டவில் (Cladophora glomerata) மட்டும் கேமிட்டுகள் உண்டாதலின் பொழுது கெமிட்டாஞ்சியங்களில் (Gametangia) மையோஸிஸ் (Meiosis)

பகுப்பு நடைபெறுகிறது. இச் சிற்றினத்தில் ஸூஸ்போர்கள் உண்டாதலின் பொழுது மையோஸிஸ் (Meiosis) நடைபெறு வதில்லை. கேமிட்டுகள் இருகசையிழைகளுடையவை. இவை




படம் 31.

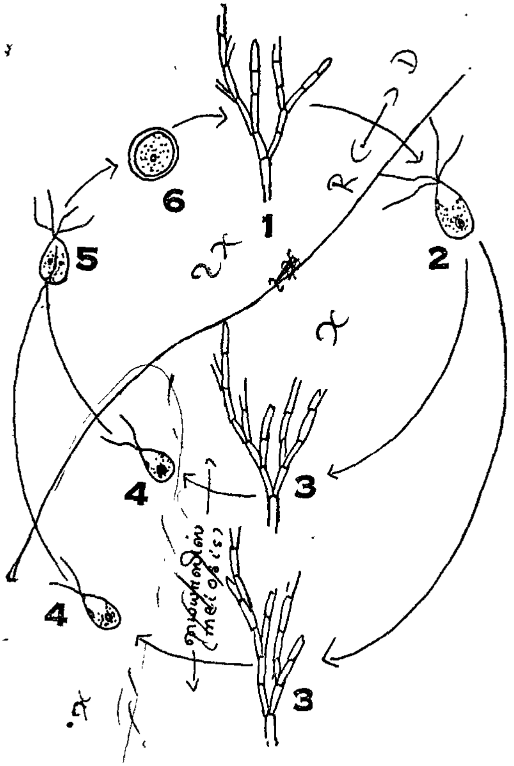
க்லாடோஃபோரா (Cadophora)

1. கேமிட்டுகளின் விடுவிப்பு 2. கேமிட்

விடுவிப்பு அடைந்த பின்னர் வெவ்வேறு உடலங்களில் உண்டாக்கப்பட்ட இரு கேமிட்டுகள் இணைந்து ஒரு ஸைகோட்டை (Zygote) உண்டாக்குகின்றன. இணைவுறுத கேமிட்டுகள் சில சிற்றினங்களில் அழிந்துவிடுகின்றன. வேறு சிலவற்றில் இவை கருவுறுமல் முளைக்கின்றன. ஸைகோட்டுகள் கசையிழைகளை உள்ளிழுத்துக் கொண்டு ஓர் உறையை உண்டாக்கிக் கொண்டு உடனே அல்லது ஓரிரண்டு நாள்களில் முளைக்கின்றன... ஸைகோட்டின் நூக்ளியஸ் மைட்டோஸிஸ் முறையில் பகுப்புற்று, ஓர் இரட்டை மய (Diploid) உடலத்தை நேரடியாக உண்டாக்குக்கின்றது.

**சந்ததி மாற்றம்** (Alternation of Generations): க்லாடோஃபோராவின் (Clodophora) சில சிற்றினங்களைப் பொறுத்தவரை ஓர் உருவம் ஒத்த அமைப்புடைய சந்ததி மாற்றம் (Isomorphic alternation of generations) உள்ளது என்பது உறுதியானது. இவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் ஓர் இரட்டை மய (Diploid) ஸ்போரோஃபைட் (Soprophyte) சந்ததியும், ஒற்றை மய (Haploid) கெமிட்டோஃபைட் (Gometophyte) சந்ததியும் மாறி மாறி வருகின்றன (படம் 33). இரட்டை மய (Diploid)

ஸ்போரோஃபைட்டில் (Sporophyte) ஸூல் போர்கள் (Zoospores) உண்டாதலுக்கு முன்பு குன்றல் பகுப்பு நடை பெற்று, ஒற்றை மய (Haploid) ஸூஸ்போர்களை உண்டாக்கு



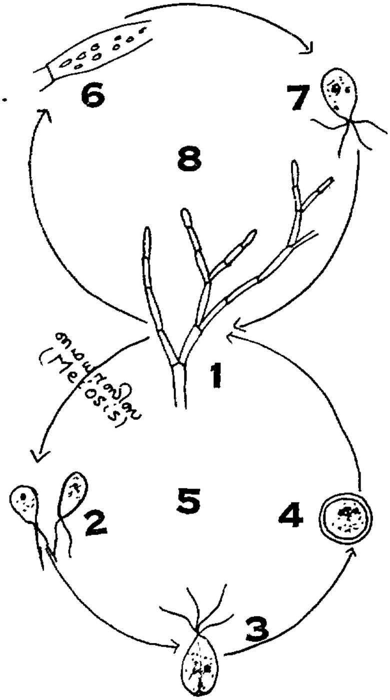

படம் 32.

க்ஃப்லெக்ஸி காலிஸின் (C.Flexicaulis) வாழ்க்கை வட்டம் (Life cycle)

1. ஸ்போரோஃபைட் 2. ஸூஸ்போர் 3. கெமிட்டோஃபைட்
4. கேமீட் 5. இணைவு 6. ஸைகோட்

கின்றன. இவை மாற்று சந்ததியாகிய ஒற்றை மய (Haploid) கெமிட்டோஃபைட்டுகளாக (Gametophyte) முளைக்கின்றன. இச் சந்ததியின் பாலினப் பெருக்கத்தின் பொழுது உண்டாக்கப்படும் கேமிட்டுகள் இணைந்து ஓர் இரட்டை மய (Diploid) ஸைகோட்டை (Zygote) உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஸைகோட் (Zygote) ஓர் இரட்டை மய (Diploid) சந்ததியை உண்டாக்குகிறது (படம் 33). க்லாடோஃபோரா க்லாமரேட்டா

வின் (Cladophora Glomerata) வாழ்க்கைச் சுழல் வேறு மாதிரியானது. இதனில் ஸூஸ்போர்களும் (Zoospores) கேமிட்டுகளும் இரட்டை மய (Diploid) உடலங்களில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இச் சிற்றினத்தில் ஸூஸ்போர்களின் உண்டாதலின் பொழுது குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுவதில்லை. அஃது




படம் 33.

க். க்ளாமரேட்டாவின் (C. Clomerata) வாழ்க்கை வட்டம் (Life-cycle

1. உடலம் 2. கேமிட் 3. இணைவு 4. ஸைகோட் 5. பால் வட்டம் 6. ஸூஸ்போரகம் 7. ஸூஸ்போர் 8. பாலிலா வட்டம்

ஸூஸ்போர்கள் முளைத்து ஓர் இரட்டை மய (Diploid) உடலத்தையே உண்டாக்குகின்றன. இதினில் கேமீட்டுகளை உண்டாக்கும் உடலங்களும் இரட்டை மயமானவை (Diploid). கேமீட்டுகள் உண்டாக்கப்படும்பொழுதுதான் மையாஸிஸ் (Meiosis) நடைபெறுகிறது. மேலும், இச் சிற்றினத்தில் ஸூஸ்

போர்கள் ஆண்டு முழுவதும் உண்டாக்கப்படுகின்றன. கேமீட்டுகள் பருவக்காலத்தில் மட்டும் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

இவ்வகையாக கேமிட்டுகள் ஆண்டின் ஒரு காலத்திற்கு மட்டும் ஒதுக்கப்பட்டிருப்பதன் காரணம் புலனாகவில்லை. ஆனால் இச் சிற்றினத்தைப் பொறுத்த வரை இதன் கேமிட்டுகள் ஒற்றை மய சந்ததியின் சின்னமாக அமைந்துள்ளன (படம் 34). இதனில் கேமிட் தோற்றுமுறையின் (Gametogenesis) பொழுது நடைபெறும் மையோஸிஸ் (Meiosis) ஸைஃபோனேல்ஸின் (Siphonales) சில ஆல்காக்களில் நடைபெறுவதை நினைவு படுத்துவதாகும்.

# 4. இனக்குழுமம் ஸைஃபோனேல்ஸ்
## (Order Siphonales)

இவை பெரும்பாலும் கடலில் வாழும் ஆல்காக்கள். இருப்பினும் இதன் சில சிற்றினங்கள் நண்ணீரைத் தவிர வேறெங்கும் வாழக்கூடியவை அல்ல.

இவற்றின் ஸெல்கள், ஒரு தெளிவான உறை கொண்டவை. இதனுள் குறுக்குச் சுவரற்ற இடையருத புரோட்டோப்ளாஸம் உண்டு. இப் புரோட்டோப்ளாஸத்தில் பல நூக்ளியஸ்கள் உள்ளன. அஃது இவற்றின் உடலத்தில் குறுக்குச் சுவர்கள் இல்லாமையால், அவை மிக நீண்ட, மிகுதியாகக் கிளைத்த, பல நூக்ளியஸ்களுடைய, ஒரே ஸெல்லினுல் ஆனது போன்றுள்ளன. இவ்வகை அமைப்பிற்கு ஸீனோஸைடிக் (Coenocytic) அமைப்பு எனப்படும். இவ்வகையில், இவற்றின் உடலம் ஒரு நீண்ட குழாய் போன்றதாகும். இக் குழாய் மிகுதியாகக் கிளைத்தும்,வரம்பில்லால் நீட்சியடையக்கூடிய தன்மையும் உடையதாகும். இதனுள் ஒரு மைய வாக்குவோல் (Vacuole) உண்டு. இதனைச் சூழ்ந்து புரோட்டோப்ளாஸம் ஸெல் உறையின் உட்புறத்தைச் சார்ந்துள்ளது. இதில் பல நூக்ளியஸ்களும், எண்ணற்ற வட்டத்தட்டு வடிவமுடைய பசுங்கணிகங்களும் உள்ளன.

அடிப்படையில் குழாய் போன்ற இவ்வகை உடலம், **பிரையாப்ஸிஸ்** (Bryopsis), **காலர்பா** (Kaulerpa), **கோடியம்** (Codium), **அஸிட்டாபுலேரியோ** (Acetabularia) போன்ற பல பேரினங்களில், சிக்கலான முறையில் அமைவுற்றுக் குறிப்பிடத் தக்க அளவிற்கு வேறுபாடடைந்துள்ளது. சிலவற்றில் இவற்றின் கிளைகள் ஒழுங்காக ஒரு மூல அச்சின் மீது அமைந்துள்ளன. [எ—டு. பிரையாப்ஸிஸ் (Bryopsis)] பலவற்றில் இக்

**கிளைகள்** ஒன்றேடொன்று பின்னிக் கொண்டு நுண்ணோக்கியின் உதவியில்லாமலேயே வெற்றுக் கண்ணிற்குப் புலனாகும் உடலங்களாக அமைந்துள்ளன [எ—டு. காலர்பா (Kaulerpa)] இப் பின்னர் வகை உடலங்களில், காலர்பாவின் (Caulerpa) உடலம் குறிபபிடத்தக்க அளவிற்கு வேறுபாடடைந்துள்ளது. இதனில் ஓர் ஒற்றை ஸினோஸைஸடிக் (Coenocytic) செல், உயர் பூக்கும் தாவரங்களில் உள்ளது போன்ற தண்டு, வேர், இலை போன்ற உறுப்புகளை உண்டாக்கியுள்ளது. பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஸூஸ்போர்களாலும், அப்ளனோஸ்போர்களாலும் (Aplanospores) நடைபெறுகிறது. ஐஸோகமி (Isogamy), அனைஸோகமி (Anisogamy), மற்றும் ஊகமி (Oogamy) ஆகிய மூவகை பாலினப்பெருக்க முறைகளையும் இவற்றில் காணலாம்.

**வகைப்பாடு** (Classification): ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) வகைப்பாடும்: இவரது இவ் வினக்குழுமம், புரோடோஸைஃபோனேசீ (Protosiphonaceae), காலர்பேசீ (Caulerpaceae). டெர்பேஸியேசீ (Derbesiaceae), டாஸிக்லாடேசீ (Dasyclada-cea), கோடியேசீ (Codiaceae). வலோனியேசீ (Valoniaceae), கீடோஸைஃபோனேசீ (Chaetosiphonaceae), ஃபில்லோஸைஃபோனேசீ (Plyllosiphonacee) மற்றும் வௌசிரியேசீ (Vau-cheriaceae) என்னும் ஒன்பது குடும்பங்களைக் கொண்டுள்ளது.

ஜி. எம். ஸமித் என்பவர் இந்தக் குடும்பங்களை மூன்று இனக்குழுமங்களில் வகைப்படுத்தியுள்ளார். இந்த மூன்று இனக்குழுமங்கள் (Order) ஸைஃபோனேல்ஸ (Siphonales) ஸைஃபோனோக்லாடியேல்ஸ் (Siphonocladiales), மற்றும் டாஸ்க்லாடேல்ஸ் (Dasycladales) எனப்பெயர் பெறுகின்றன.

இவரது வகைப்பாடு இனக்குழுமம் ஸைஃபோனேல்ஸ்ல் (Order Siphonales), பிரையாப்ஸிடேசீ (Bryopsidaceae), காலர்பேசி (Caulerpaceae), ஹாலிஸிஸ்டிடேசீ (Halicystidaceae), கோடீயேசீ (Codiaceae) மற்றும் டைகாட்டமோஸைஃபோனேசீ (Dichotomosiphonaecae) என்னும் 5 குடும்பங்கள் இடம் பெற்றுள்ளன. குடும்பம் வலோனியேசீயும் (Fa nily Valoniaceae), குடும்பம் டாஸக்லாடியேசீயும் (Family Dasycladaceae) முறையே இனக்குழுமம் ஸைஃபோனோக்லாடியேஸலும் (Order Siphonocladiale)) இனக்குழுமம் டாஸக்லாடியேல்ஸலும் (Order Dasycladales) வைக்கப்பட்டுள்ளன.

ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) குடும்பம் புரோட்டோ ஸைஃபோல்ஸினேசியின் (Family Protosiphonaceae)அடிப்படைப் பேரினமாகிய

புரோட்டோஸைஃபான் (Protosiphon), க்லோரோஃபைசீயின் (Chlorophyceae) மற்றொரு இனக்குழுமாகிய க்லோரொகாக்கேல்ஸிற்கு (Chlorococcales) மாற்றப்பட்டுள்ளது. இப் பேரினத்தில் ஸைஃபேனல்ஸன் (Siphonales) ஆல்காக்களில் காணப்படும் சிறப்புவகை ஸான்தோஃபில்களின் (Xanthophylls) இன்மையே இதன் காரணமாகக் கொண்டார். அஃது ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) குடும்பம் புரோட்டோ ஸைஃபானேசீயின்(Family Protosiphonoceae) மற்றொரு பேரினமாகிய ஹாலிஸிஸ்டிஸ் (Halicystis) இவ்வினக்குழுமத்திலேயே இடம் பெற்று ஸமித் என்பவரால் (Smith) குடும்பம் ஹாலிஸிஸ்டிடேசியில் (Family Halicystidaceae) வைக்கப்பட்டுள்ளது. இக் குடும்பம் இவரது வகைப்பாட்டில் ஸைஃபோனேல்ஸன் (Siphonales) மூன்றாவது குடும்பமாகும். ஃப்ரிட்ச்சின் (Fritsch) குடும்பம் டெர்பேஸயேசியின் (Family Derbesiacae) தனிப் பேரினமாகிய டெர்பேஸ்யா (Derbesia) ஹாலிஸிஸ்டிஸின் (Halicystis) பாலிலாச் சந்ததியாகும். எனவே, தற்காலங்களில் இது ஒரு தனிப் பேரினம் எனக் கருதப்படுவதில்லை. குடும்பம் வௌசீரியேசி (Family Vaucheriaceae) இனப்பிரிவு க்லோரோஃபைட்டாவினின்று (Division Chlorophyta) அகற்றப்பட்டு இனப்பிரிவு கிரைஸோ ஃபைட்டாவில் (Division Chrysophyta) இடம் பெறுகிறது. வௌசீரியா (Vaucheria) வில் காணப்படும் க்ரோமாட்டோ ஃபோர்களின் (Chromatophore) தன்மையும், சேமிப்புப் பொருள்கள் தரசமாக இல்லாமையும் இதற்கு முக்கியக் காரணங்களாகும். குடும்பம் வௌசீரியேசி (Family Voucheriaceae) இனப்பிரிவு கிரைஸோ ஃபைட்டாவின் (Division Chrysohpyta) வகுப்பு ஸான்தோ ஃபைசியில் (Class Xantbophyceae) தான் இடம் பெற வேண்டும் என்பது எல்லோராலும் முழுக் கருத்து ஒற்றுமையுடைய தற்கால வகைப்பாடு நிலையாகும். ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) குடும்பம் வௌசீரியேசீயில் (Family Voucheriaceae) இடம் பெற்றுள்ள மற்றப் பேரினங்கள் குடும்பம் டைகாட்டமோ ஸைஃபோனேசீயில் (Family Dichotomosiphonaceae) இடம் பெறுகின்றன.

சாப்மனின் (Chapman) வகைப்பாட்டில், குடும்பம் வலோனியேசீ (Family Valonioceae) குடும்பம் க்ளாடோ ஃபோரேசீ (Family Cladophoraceae) மற்றும்குடும்பம் அனடையோமினேசீ (Family Anadyomenaceae) ஆகியவற்றைக் குடும்பம் ஸைஃபோனோக்லாடியேசீயுடன் (Family Siphonocladiaceae) தனது இனக்குழுமம் ஸைஃபோனோக்லாடியேல்ஸில் (Order Siphonocladiales) வைத்துள்ளார். குடும்பம் டாஸக்லாடிடேசீ

(Family Dasycladaceace) இனக்குழுமம் டாஸ்க்லாடேல்ஸல் (Order Dasycladales) இடம் பெறுகிறது. தனது இனக்குழுமம் ஸைஃபோனேல்ஸை (Order Siphonales) யூஸைஃபோனி (Eusiphoneae), மற்றும் காலர்பீ (Caulerpeae) என்னும் இரு துணை இனக்குழுமங்களாகப் பிரித்து, முந்தைத் துணை இனக் குழுமத்தில் (Sub-order) ஹாலிஸிஸ்டிடேசீ (Halicystidaceae), பிரையாப்ஸிடேசி (Bryopsidaceae), கோடீயேசி (Codiaceae) என மூன்று குடும்பங்களும். காலர்பீயில் (Caulorpeae), காலர்பேசி (Caulerpaceae), யூடோஷியேசி (Udoteaceae) என்னும் இரு குடும்பங்களும் இடம் பெறுகின்றன.

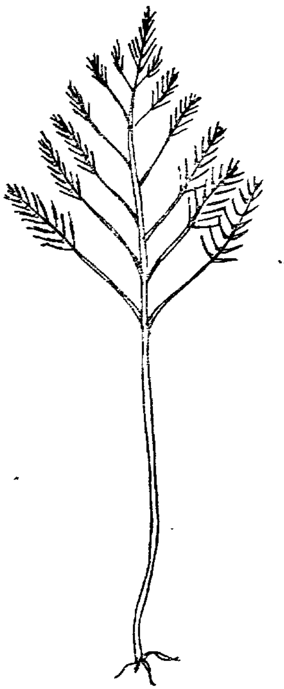
துணை இனக் குழுமம் யூஸைஃபோனீயில் (Sub-order Eusiphoneae) ஒரே ஒரு வகைக் கணிகமும் இவற்றில் உறைகளில் மானன் (Mannan) என்னும் வேதிப் பொருளும் உள்ளன. துணை இனக் குழுமம் காலர்பீயில் (Sub-order Caulerpeae) ஒளிச் சேர்க்கை செய்யும் பசுங்கணிகங்களுடன் அமைலோஜெனிக் வெளிர் கணிகங்களும் (Amylogenic leucoplasts) உள்ளன, மற்றும் இவற்றின் உறைகளில் ஸைலான் (Zylan) என்னும் பொருள் ஸெல்லுலோஸிற்குப் (Cellulose) பதிலாக உள்ளது.

குடும்பம் ஃபில்லோஸைஃபோனேசீ (Family Phyllosiphonaceae), மற்றும் குடும்பம் வௌசீரியேசீயும் (Family Vaucheriaceae) இவரது வகைப்பாட்டில் துணை இனப்பிரிவு கிரைஸோஃபைக்கோஃபைட்டாவின் (Sub_division Khrysophycophyta) வகுப்பு ஸான்தோஃபைசீயில் (Class Xanthophyceae) இடம் பெறுகின்றன.

**குடும்பம் பிரையாப்ஸிடேசி (Family Bryopsidaceae)**

இக் குடும்பத்தில் பிரையாப்ஸிஸ் (Bryopsis), மற்றும் ஸுடோபிரையாப்ஸிஸ் (Pseudobryopsis) என இரு பேரினங்கள் உள்ளன. இவை மற்ற ஸைஃபோனேலஸ் (Siphonales) பேரினங்களினின்று, மிக எளிய உடலத்தின் அமைப்பாலும் இனப் பெருக்க முறையினாலும் வேறுபடுவதால், இவ்விரண்டு பேரினங்களும் ஒரு தனிக் குடும்பத்தில் வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் உடலத்தின் அமைப்பு காலர்பாவின் (Kaulerpa) எளிய அமைப்புடைய சிற்றினங்களின் உடலத்தின் அமைப்பை ஒத்திருப்பதால், இவ்விரண்டு பேரினங்களையும் ஃபிரிட்ச் (Fritsch) காலர்பாவுடன் (Kaulerpa) குடும்பம் காலர்பேசீயில் (Family Kaulerpaceae) வைத்துள்ளார்.

நிகழ்காலத்தில் சாப்மன் (Chapman) வேறு காரணங்களைக் கொண்டு இவ்விரண்டினையும் குடும்பம் காலர்பேசியினின்று (Family Caulerpaceae) அகற்றி, குடும்பம் பிரையாப்ஸிடே சீயில் (Family Bryopsidaceae) வைத்துள்ளார். இங்ஙது இவற்றைக் காலர்பாவினின்று (Caulerpa) வேறுபடுத்தியதற்குக் காரணங்கள், இவற்றின் உறைகளில் மானன் (Mannan) காணப் படுதலும், ஸெல்களில் பசுங்கணிகங்கள் மட்டும் இருத்தலு மாகும். காலர்பாவின் (Caulerpa) ஸெல் உறையில் ஸைலான் (Zylan) உள்ளது. மற்றும் இவற்றின் பசுங்கணிகங்களுடன் அமைலோஜெனிக் வெளிர் கணிகங் களும் (Amylogenic leucoplasts) உள் ளன.



படம் 34.
பிரையாப்ஸிஸ் காரிம் போஸா (Bryopsis corymbosa) வளரியல்பு

சாப்மனின் (Chapman) இக் குடும்பத்திற்கும், குடும்பம் ஹாலி ஸிஸ்டிடேசீ (Family Halicystidaceae) மற்றும் குடும்பம் கோடியேசீயிற்கும் (Family Codiaceae) இடையே ஸெல் உறையில் மானன் (Mannan) இருத் தலும், ஸெல்களில் பசுங்கணிகங்கள் மட்டும் இருத்தலும் பொதுப் பண்பு களாக இருப்பதால், இம் மூன்றினை யும் துணை இனக் குழுமம் யூஸைஃ போனேல்ஸில் (Sub-order Eusiphonales) இணைத்துள்ளார்.

**பேரினம் பிரையாப்ஸிஸ்** (Genus Byropsis): [பிரையோ (Bryo) பாசி; ஆப்ஸிஸ் (Opsis) தோற்றம்.]

**வாழ்விடமும் வளரியல்பும் :** இதன் சிற்றினங்கள் எல்லாமே கட லில் வாழ்பவை. இதன் பல சிற்றி னங்கள் வெப்ப மண்டலக் கடல் களில் வாழ்கின்றன. பிரையாப்ஸிஸ் ப்ளுமோஸா (Bryopsis plumosa) குளிர் பகுதிகளின் கடல்களிலும் வாழ்கின்றது.

**உடலத்தின் அமைப்பு:** இவற்றின் உடலங்களில், ஒரு கிடைமட்டத் தண்டை ஒத்த பகுதி உண்டு. இப் பகுதி

அரிதாகக் கிளைத்தும், படரும் ஒரு ஃபிலமென்டைப் (Filament) போன்றுள்ளது. இது வாழ்தளத்தின் மீது ரைஸாயிடுகளால் (Rhizoids) ஊன்றிப் படர்ந்துள்ளது. இப் பகுதியின் மேற்புறத்தி லிருந்து சற்றுத் திண்மையுடைய நேர் நிமிர் மூல அச்சின் ஃபிலமென்டுகள் (Axial filament) வளர்கின்றன. இவ்வச்சு களின் அடிப்பகுதிகள் கிளைகளற்று வெறுமையாக உள்ளன. அச்சுகளின் நுனிகள் இறகு போலக் கிளைத்துள்ளன (Pinnate Branching) (படம் 34.) இக் கிளைகள் மூல அச்சின் மீது அடுத்தடுத்து நுனி நோக்கி (Acropetal) வளர்ச்சியுறுவ தால், அடியில் உள்ள கிளைகள் நீளமாகவும் படிப்படியாக நுனி நோக்கிய கிளைகள் சிறியதாகவும் காணப்படுகின்றன (படம் 34).

செல் உறை பெரும்பாலும் மெல்லியது. கிளைகள் பிரியும் பகுதிகளிலுள்ள இடுக்குகளில் மட்டும் செல் உறையின் உட் புறம் தடிபபுற்றுள்ளது. இத் தடிப்பு, காலோஸ (Callose), பெக்டிக் பொருள்கள் (Pectic substances), மற்றும் சிறிதளவு செல்லுலோஸ் (Cellulose) ஆகிய பொருள்களாலானது. உடலத்தில் இனப் பெருக்கத்தின் பொழுது மட்டும் குறுக்குச் சுவர்கள் காணப்படுகின்றன.

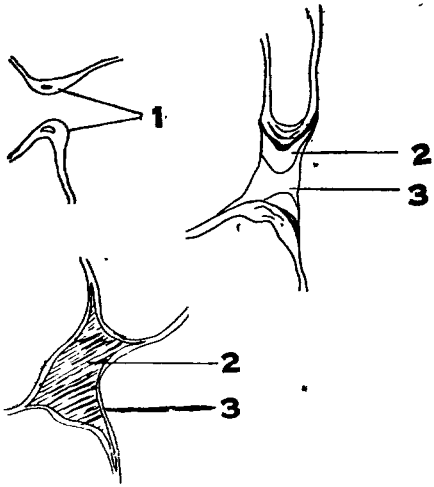


படம் 35.
பிரையாப்ஸிஸ் (Bryopsis) பசுங்கணிகங்கள்

**செல் அமைப்பு:** பிரையாப்ஸிஸ் ஸின் (Bryopsis) உடலம் ஒரே ஒரு ஸைஃபன் (Siphon) போன்ற செல்லி லானது. இதன் மையத்தில் ஒரு வாக்குவோலும் (Vacuole) அதைச் சூழ்ந்து ஸைட்டோப்ளாஸமும் உள் ளன. ஸைட்டோப்ளாசத்தில் பல நூக்ளியஸ்களும், பல வட்டத்தட்டு அல்லது கதிர்கோல் வடிவமான பசுங் கணிகங்களும் உள்ளன (படம் 35). பொதுவாகப் பசுங்கணிகங்களில் பைரி னாயிடுகள் (Pyrenoid) இல்லை. இதன் ஸைட்டோப்ளாஸத்தில் பாய்வு இயக் கங்கள் (Streaming movements) காணலாம். சில சிற்றினங் களில் எலும்புக் கூட்டின் இயல்பு வாய்ந்த இழைகளும் (Skele- tal strands) இருப்பதாகக் காணப்படுகிறது.

**வேஜிடேடிவ் இனப் பெருக்கம்** (Vegetative Reproduction): பிரையாப்ஸிஸ் கார்ட்டிகுலென்ஸில் (Bryopsis corticulans) கிளை

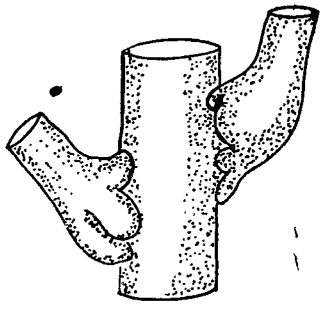
களின் அடிப் பகுதிகளில் புரோட்டோப்ளாஸம் குறுக்காகப் பிளவுற்று, புதிதாகத் தோன்றியப்ளாஸமா சவ்வுகளுக்கிடையே




படம் 36.

பிரையாப்ஸிஸ் (Bryopsis)—குறுக்குச் சுவர் உண்டாதல்
(1) வளையம் போன்ற தடிப்பு (2) உள் வளர்ந்துள்ள தடிப்பு
(3) ப்ளாஸ்மா சவ்வு

(Plasma membrane) ஜெலாடினாலான (Gelatin) ஒரு குறுக்குச் சுவர் உண்டாகிறது. பின்னர் இக் குறுக்குச் சுவரின் இரு பக்கங்கள் மீதும் கூடுதலாக சுவர் அடுக்குகள் இடப்படுகின்றன.



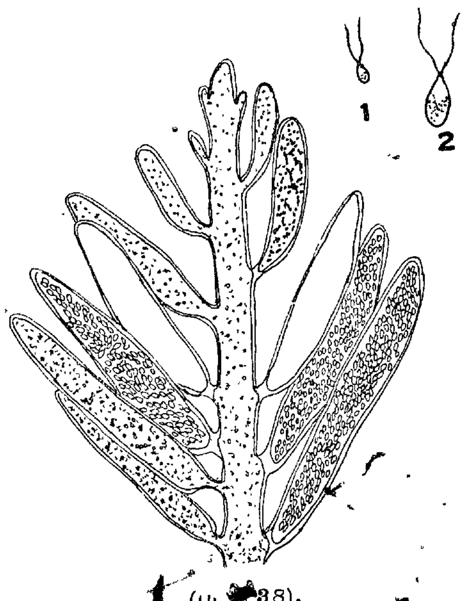
படம் 37.

பிரையாப்ஸிஸ் (Bryopsis) குறுக்குச் சுவர் உண்டாகிய பின்னர் ரைஸாயிடு போன்ற வளரிகள் உடைய பின்யூல்களின் (Pinules) அடிப் பாகம்.

இச் சுவர் அடுக்குகள் முதலில் உள்ள சுவரின் வேதியியல் கூட்டமைப்புடையவை. இக் குறுக்குச் சுவர் முழுமையாக உண்டான பின்னர், தனியாகப் பிரிக்கப்பட்ட இக் கிளைகள் உதிர்க்கப்படுகின்றன. பிரையாப்ஸிஸ் கார்ட்டிகுலென்ஸில் (Bryopsis corticulans) கிளைகள் உதிர்க்கப்படுவதற்கு முன்னர், அவற்றின் அடியில் ரைஸாய்டு போன்ற வளரிகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன (படம் 37).. செழிப்பான சூழ்நிலையிருப்பின், உதிரப்பட்ட இக் கிளைகள் புதிய உடலங்களாக வளர்கின்றன.

**பாலிலா இனப்பெருக்கம் :** இவற்றில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவதில்லை.

**பால் இனப்பெருக்கம்:** இவற்றில் அனிஸோகமி (Anisogamy) வகை பாலினப்பெருக்கம் காணப்படுகிறது. ஆண்




(படம் 38).

பிரையாப்ஸிஸ் (Bryopsis) கேமிட்டுகளை விடுவித்த கெமிட்டாஞ்சியங்களுடன், மற்றும் கேமிட்டுகள் உள்ள கெமிட்டாஞ்சியங்களுடன் ஒரு பெண் உடலத்தின் நுனிப் பகுதி.

(1) ஆண் கேமிட் (2) பெண் கேமிட்

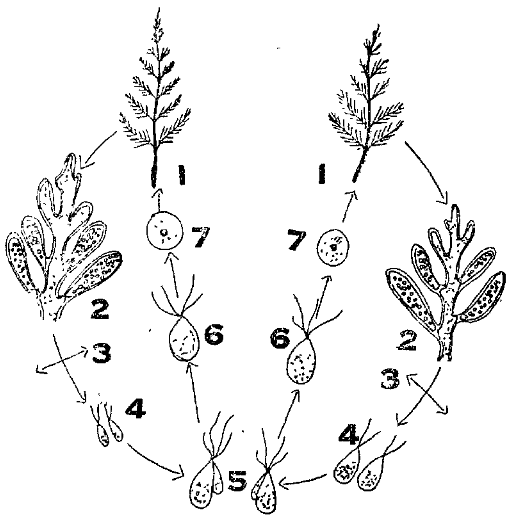
கேமிட்டுகளும், பெண் கேமிட்டுகளும் வெவ்வேறு உடலங்களில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. கேமிட்டுகள் உரு மாருத நுனிக் கிளை

களில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இப் பகுதிகள் உடலத்தின் மற்றப் பகுதிகளினின்று ஒரு குறுக்குச் சுவரால் பிரிக்கப்படுகின்றன. வெகு அரிதாகத்தான் கேமிட்டுகள் உடலத்தின் மூல அச்சுப் பகுதியினின்று உண்டாகின்றன. ஆண் கேமிட்டுகளை உண்டாக்கும் உடலத்தின் கிளைகள் ஆண் கெமிட்டாஞ்சியங்களென்றும் (Male Gametangium), பெண் கேமிட்டுகளை உண்டாக்குபவையும் பெண் கெமிட்டாஞ்சியங்களென்றும் (Female gametangia) குறிப்பிடப்படுகின்றன. இவ் விரண்டு கெமிட்டாஞ்சியங்களை, நிறத்தைக் கொண்டே வேறுபடுத்தலாம். ஆண் கெமிட்டாஞ்சியங்கள் (Male gametangia) மஞ்சள் கலந்த நிறமுடையவை. பெண் கெமிட்டாஞ்சியங்கள் (Female Gametangia) பளிச்சிடும் பச்சை நிறமுடையவை.

கெமிட்டாஞ்சியங்கள் (Gametangia) உண்டாதலின் பொழுது, அவற்றை உடலத்தினின்று பிரிக்கும் குறுக்குச் சுவர்கள், முதிர்ச்சியுற்ற கிளைகளில் உண்டாவது போலவே உண்டாக்கப்படுகின்றன. இளம் கெமிட்டாஞ்சியத்தில் (Gametangium) நூக்ளியஸின் எண்ணிக்கை கூடுதல் அடைகிறது. இக் கூடுதல், அவற்றிலுள்ள நூக்ளியஸ்கள் மையாஸிஸ் (Meiosis) பகுப்படைவதால்தான் என்பதற்குத் தக்க சான்றுகள் உள்ளன. பின்னர் கெமிட்டாஞ்சியத்தின் (Gametangia) புரோட்டோப்ளாஸம் ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய துண்டுகளாகப் பிளவுபடுகிறது. இவை ஒவ்வொன்றும் இரு கசையிழைகளுடைய கேமிட்டுகளாக உருமாறுகின்றன. கேமிட்டுகள் கெமிட்டாஞ்சியத்தின் (Gametangium) சுவரினுள் வலைப் பின்னல் போல அடுக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. கெமிட்டாஞ்சியத்தின் (Gametangium) சுவரில் உண்டாகும் ஒன்று அல்லது பல சிறிய துளைகளின் வழியாகக் கேமிட்டுகள் விடுவிக்கப்படுகின்றன. கேமிட்டுகள் கெமிட்டாஞ்சியத்தினுள் இருக்கும்பொழுதே விருவிருப்பாக இயங்குகின்றன. பின்னர் துளையின் வழியாக ஒவ்வொன்றாக வெளிவருகின்றன. விடுவிக்கப்பட்ட கேமிட்டுகள் பல மணி நேரம் வரை விருவிருப்பாக இயங்கும் திறனுடையவை. பெண் கேமிட்டுகளில் இரண்டு பசுங்கணிகங்கள் உள்ளன. இவை அளவில் ஆண் கேமிட்டுகளை விடப் பெரியவை; கதை வடிவமுடையவை. இவை ஒரு தெளிவான கண் புள்ளியையும் கொண்டவை. ஆண் கேமிட்டுகள் பெண் கேமிட்டுகளின் அளவில், மூன்றின் ஒரு பங்கு அளவுடையவை. இவற்றில் ஒரு தனி பசுங்கணிகம் மட்டும் உண்டு. இஃது அளவிலும் அமைப்பிலும் வேறுபட்ட இரு கேமிட்டுகளுடன் இணைந்து ஒரு ஸைகோட்டை உணடாக்குகின்றன. விரைவில் ஸைகோட்டைச் சூழ்ந்து

ஓர் உறை உண்டாக்கப்படுகிறது. ஸைகோட்டுகள் உடனடியாக முளைக்கின்றன. இதன் நூக்ளியஸின் பகுப்பு மைட்டோஸிஸ் (Mitosis) வகையினது மட்டும் ஆகும். ஸைகோட்டுகள் உடனடியாக முளைப்பினும், புதிய உடலத்தின் வளர்ச்சி நிதானமாகவே நடைபெறுகிறது.

இவற்றின் வாழ்க்கையில் ஓர் ஒற்றை மய (Haploid) சந்ததி கிடையாது. கேமிட்டுகள் உண்டாதலுக்கு முன்புதான் குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுவதால் இவற்றின் ஒற்றை மய சந்ததி (Haploid Generation) கேமிட்டுகளால் மட்டும் நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளது.




படம் 39.

பிரையாப்ஸிஸின் (Bryopsis) வாழ்க்கை வட்டம் (1) கெமிட்டோஃபைட் (2) கெமிட்டாஞ்சியம் (3) மையாஸிஸ் (4) அனேஸோ கேமிட்டுகள் (5) அணைவு (6), (7) ஸைகோட்

**குடும்பம் காலர்பேசி** (Family Caulerpaceae)

இவற்றின் ஸைஃபன் (Siphon) போன்ற உடலம் அடிப்புறமாக ரைஸாய்டுகள் (Rhizoid) போன்ற வளரிகளையும், மேற்புறத்தில் தண்டு தொகுப்பை ஒத்த வளரிகளையும் கொண்டுள்ளது. இவற்றில் துண்டாதல் (Fragmentation) முறையினால் வெஜிடேடிவ் (Vegetative) இனப்பெருக்கம் நடை

பெறுகிறது. பாலினப்பெருக்கம் ஐஸோகமி (Isogamy) அல்லது அனிஸோகமி (Anisogamy) வகையினதாகும். பாலினப் பெருக்கத்தின் பொழுது, உடலத்தில் நேர் நிமிராக உள்ள ஒளிச் சேர்க்கைபுரியும் வளரிகளினின்று இரு கசையிழைகளுடைய கேமிட்டுகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவற்றில், பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவதில்லை. இக்குடும்பத்தில் காலர்பா (Caulerpa) என்னும் ஒரே ஒரு பேரினம் உள்ளது.

**பேரினம் காலர்பா** (Genus Caulerpa)
(கால் (Caul) தண்டு; எர்பா (erpa) படரும்.)

**வாழ்விடமும் வளரியல்பும்**

இப் பேரினத்தில் ஏறத்தாழ 60 சிற்றினங்கள், வாழ்கின்றன. இவை வெப்ப மண்டலக் கடலோரங்களில், கடல் கொந்தளிப்புக் குறைவாக உள்ள பகுதிகளில் மணலில் வேரூன்றி வாழக்காணப்படுகின்றன. காலர்பா ரெஸிமோஸா (Caulerpa-Racemosa), கா.டாக்ஸிஃபோலியா(C.Taxifolia) கா. புரோலிஃபெரா (C. Prolifera), மற்றும் கா. ஸ்கால்பெல்லிஃபார்மிஸ் (C. Scalpelliformis) உட்பட பல காலர்பா சிற்றினங்கள் (Caulerpa species) நமது நாட்டின் கடலோரங்களின் தாவர உலகின் முக்கிய உறுப்பினங்களாகும்.

சூழ்நிலையியலின் வகையில் இதன் சிற்றினங்கள் பின் வரும் வகையாகப் பாகுபாடு செய்யப்பட்டுள்ளன.

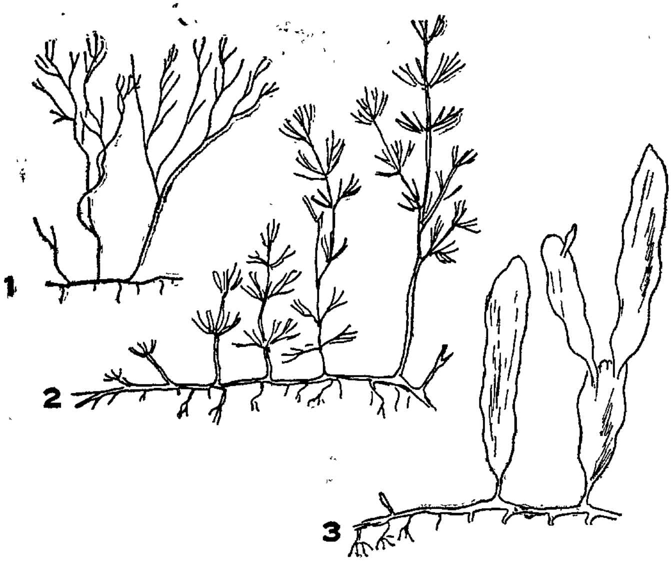
1. சதுப்பு நிலத்தாவரங்களின் வேர்களின் மீது, தொற்றுத் தாவரங்களாக (Epiphyte) வாழும் சிற்றினங்கள். இவை சக்தியை ஒருங்கு கூட்டும் சிற்றினங்களாகும்.

2. ஆழமற்ற அல்லது ஆழமுள்ள நீரில் வாழும் மணல்-அல்லது அடிச்சகதிச் சிற்றினங்கள்: [எ—டு காலர்பா புரோலிஃபொர (Caulerpa Prolifera) ]

3. பாறை மற்றும் பவழக்கரைச் சிற்றினங்கள் [எ—டு. கா. ரெஸிமோஸா (C.Racemosa) ]

**உடலத்தின் அமைப்பு:** காலர்பாவின் (Caulerpa) ஒற்றை ஸெல்லினாலான உடலம் அளவிலும், புற அமைப்பிலும் உயர் பூக்கும் தாவரங்களை ஒத்ததாகும். இதன் எல்லாச் சிற்றினங்களுக்கும், ஒரு கிடை மட்டத் தண்டும், அதினின்று கீழ் நோக்கி வளரும் வேர்கள் போன்ற ரைஸாய்டுகள் (Rhizoids) காணப்படுவதும் பொதுப்பண்புகளாக உள்ளன. ஆனால், கிடை மட்டத்

தண்டினின்று நேர் நிமிர்ந்து (Erect) வளரும் ஒளிச் சேர்க்கை புரியும் வளரிகள், அளவிலும், உருவத்திலும், வடிவத்திலும் சிற்றினத்திற்கு சிற்றினம் வேறுபடுகிறது. இவ் வளரிகள் சில வற்றில் 80 செண்டிமீட்டர் (Centimetre) உயரமடைந்துள்ளன. இவ் வளரிகள் ''செமித்தல் வளரிகள்'' (Assimilatory Shoots) ''இலைகள்'', ''இலைபோன்ற வளரிகள்'' (Leafy shoots) எனப்

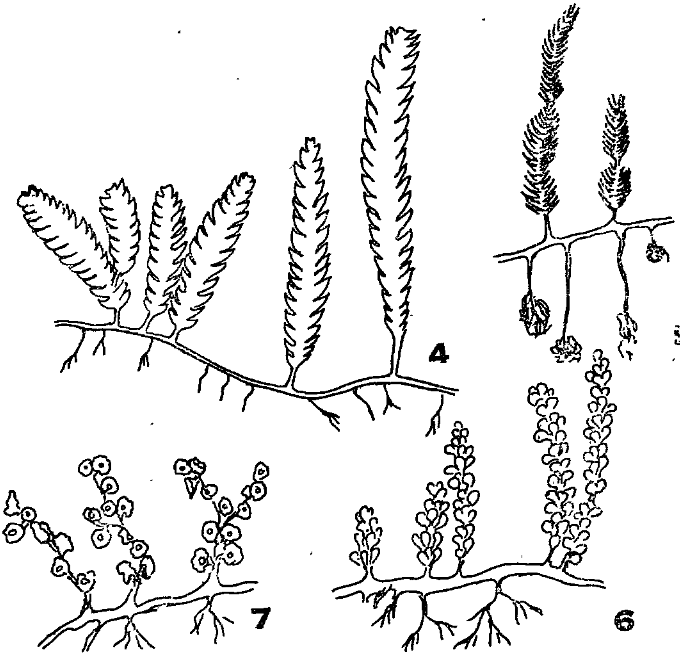



படம் 40.

காலர்பா (Caulerpa) —வளரியல்பு 1. காலர்பாஃ பாஸ்டிகாலா (Caulerpa Fastigala) 2. கா வெர்டி ஸெல்லேடா (C.Verticellato) 3. கா. புரோலிஃபெரா (C.Prolifera)

பல் வேறு பெயர்களைப் பெற்றுள்ளன. இவ் வளரிகள் காலர்பா ஃபாஸ்டிகேடாவில் (Caulerpa Fastigata) ஒழுங்கற்றுக் கிளைத் துள்ளது. இக் கிளைகள் நூல் போன்று மெல்லியதாக உள்ளன (படம் 40). கா. வெர்ட்டிஸெல்லேடாவில் (C. Verticellata) பேரினம் கேராவில் (Genus Chara) உள்ளதைப் போல, கிளைகள் ''தண்டின்'' மீது வட்டங்களில் உள்ளன (படம் 40). கா. ஸெலாகோவில் (C. Selago) காணப்படும் இவை, லைகோபோடியம் ஸெலாகோவை(Lycopodium selago) நினைவூட்டுகின்றன. கா. ஹிப்னாய்ட்ஸ் (C. Hypnoides) மாஸ் (Moss) எனப் படும் பிரையோஃபைட்டாவை (Bryophyta)ச் சேர்ந்த

தாவரத்தைப் போன்றுள்ளன. கா. புரோலிஃபெராவின் (C.Prolifera) ''செமித்தல் வளரிகள்'' (Assimilators) அகல




படம் 41.
காலர்பா—வளரியல்பு தொடர்ச்சி
4 ஸ்கால்பெல்லிஃபார்மிஸ் (C.Scal pelli formis) 5. கா. டாக்ஸிஃபோலியா (C. Taxifolio) 6. கா. ரெஸிமோஸா (C. racemosa) 7. கா. பெல்டேட்டா (C. peltata)

இலை போன்ற பரப்புகளாக உள்ளன (படம் 40). இவ்விலை போன்ற வளரியின் இரு விளிம்புகளிலும் ஒழுங்காக, இறகு வகையில் மடல்கள் கா. ஸ்கால் பெல்லிஃபார்மிஸில் (C. Scalpelli formis) காணப்படுகிறது. (படம் 41). கா.டாக்ஸிப்ஃபோலியா வில் (C.toxifolio) நேர் நிமிர்ந்த வளரிகள் இரு வரிசைகளில் பக்க வளரிகளைக் கொண்டுள்ளன (படம் 41). கா.ரெஸிமோஸாவின் (C-racemoso) ''செமித்தல் வளரிகள்'' திராக்ஷைக் கொத்துக்கள் போன்றும் (படம் 41), கா. பெல்டேட்டாவில் (C.Peltata) ஓர் அச்சைச் சூழ்ந்து கேடயம் போன்ற வட்டத் தட்டுகள் (Peltate discs) கொண்டவை போன்றும் உள்ளன. (படம் 41).

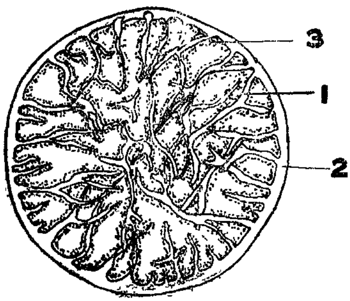
ஒரே சிற்றினத்திலும், உடலத்தின் புற அமைப்பு அவை வாழும் சூழ்நிலையினால் மாறுதல் அடைந்து காணப்படலாம். அஃது கா. ரெஸிமோஸா (C.Racemosa) மற்றும் கா. கியூப்ரெஸ் ஸாயிடஸ் (C·Cupressoides) உட்பட பல சிற்றினங்களில்

1. திறந்த வெளிகளில் வாழும் தாவரங்கள் குட்டையாகவும், தடிப்புற்றும் உள்ளன.

2. நிழலுள்ள வாழ்விடங்களில் இவற்றின் உடல் சற்று நீட்சியுள்ளதாகவும், அதிகம் கிளைத்தும் காணப்படுகிறது.

3. ஆழமுள்ள தண்ணீரில் வாழும் தாவரங்களின் உடல் பெரிய அளவுடையவையாகவும், மற்றும் விசிறி வடிவத்தில் கிளைத்தும் உள்ளன.

**உடலத்தின் உள்ளமைப்பு:** குறுக்குச்சுவர்களற்ற இவற்றின் உடலம் ஒரு ஸைஃபன் (Siphon) போன்ற ஸெல்லினாலானது. இதன் மையத்தில் ஒரு வாக்குவோலும் (Vacuole), அதனைச் சூழ்ந்து ஸைட்டோப்ளாஸமும் உள்ளது. ஸைட்டோப்ளாஸத்தில் பல நூக்ளியஸ்களும், பைரினாயிடுகளற்ற பல வட்டத்தட்டு வடிவமுடைய பசுங்கணிகங்களும் உள்ளன. புரோட்டோப்ளாஸத்தில் பாய்வு இயக்கங்கள் (Streaming movements)



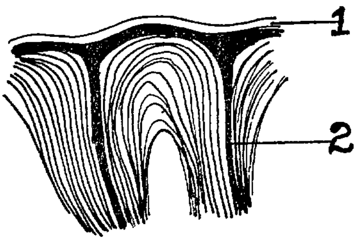

படம் 42.

காலர்பா (Caulerpa) கிடைமட்டத் தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம் 1. டிராபக்குலம் (Trabeculum) 2. ஸெல் உறை 3. ஸைட்டோப்பிளாஸம்.

காணப்படுகிறது. மைய வாக்குவோலில் பல கொல்லாயிடுகள் (Colloids) உள்ளன. இதில் பல நீள் உருளையான எலும்புக் கூட்டின் இயல்பு வாய்ந்த (Skeletal) இழைகள் ஊடுருவு

கின்றன (படம்). இவ் விழைகளுக்குக் டிராப்பக்குலாக்கள் (Trabeculae) எனப்பெயர். இவை காலோஸ் (Callose), பெக்டோஸ் (Pectose), மற்றும் பெக்டிக் அமிலங்கள் (Pectic acids) என்னும் வேதியியற்பொருள்களாலானவை. டிராப்பக்குலாக்கள் (Trabeculae) புறப் பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக அமைந்து ஸெல் வாக்குவோலினுள் ஊடுருவுகின்றன. உடலத்தின் கிடைமட்டத் தண்டில் இவை நன்கு வளர்ச்சியுற்றுத் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் டிராப்பக்குலாக்கள் (Trabeculae) பல ஆரங்களில் தோன்றி பல்வாறுகக் கிளைத்து வாக்குவோலின் மையத்தில் ஒன்றோடொன்று பின்னிக் கொண்டும் உள்ளன. (படம் 42). இலை போன்ற "செமித்தல் வளரிகளில்" இவை ஒழுங்கற்றுத் தோன்றுகின்றன. ரைஸாய்டுகளில் (Rhizoids) டிராப்பகுலாக்கள் (Trabeculae) பெரும்பாலும் கிடையா. இருப்பின், இவை தெளிவான வளர்ச்சியடைவதில்லை.

ஒவ்வோர் எலும்புக் கூட்டின் இயல்பு வாய்ந்த இழையும் (Skeletal Strand) மைக்ரோஸோம் (Microsome) என்னும் பகுதியினின்று தொடங்குகின்றது. நுனிகளிலுள்ள அடர்த்தியான புரோட்டோப்ளாஸத்தின் தெளிவற்ற பகுதிகளில் மைக்ரோஸோம்கள் (Microsome) வரிசைகளாக வேறுபாடடைகின்றன. தொடக்கத்தில் இவ்விழைகள் மெல்லியவையாகவும், ஸெல் உறையுடன் தொடர்பற்றனவாகவோ அல்லது நீள் சுவருடன் தொடர்பு கொண்டவையாகவோ உள்ளன. இவ்வாறு மெல்லி



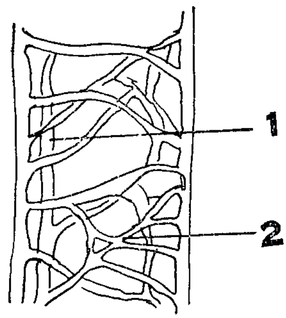

படம் 43.

காலர்பா (Caluerpa) இரண்டு எலும்புக் கூட்டின் இயல்பு வாய்ந்த இழைகளுடன் உறையின் ஒரு பகுதி.

1. உறையின் புறப்பகுதி 2. டிராபக்குலத்தின் முதன்மையாக உண்டாக்கிய பகுதி.

யவையாக இவ் விழைகளின் மீது படிப்படியாக, நீள் சுவரின் மீது காலோஸ் (Callose) அடுக்குகள் இடப்படும்பொழுது, தொடர்ந்து இவற்றின் மீதும் தடிப்புகள் இடப்படுகின்றன

(படம் 43). முடிவில் நீள் சுவரும் எலும்புக் கூட்டின் இயல்பு வாய்ந்த இவ்விழைகளும் குறிப்பிடக்கூடிய அளவிற்கு அடுக்கமைவு பெறுகின்றன. மற்றும், ஒவ்வொரு டிராப்பகுலாவின் (Trabecula) அச்சும், நீள் சுவரின் தடிப்பு அடுக்குகளினுள் ஊடுருவி அதன் விளிம்பு அடுக்குடன் தொடர்ச்சி யுற்றிருப்பதால், இந்த இணைப்பு மிக உறுதியான ஓர் இணைப்பாக உள்ளது (படம் 43). டிராபக்குலாக்களில் (Trabeculae) செல்லுலோஸ் (Cellulose) கிடையாது. கிடைமட்டத்தண்டின் நுனிப் பகுதியினுள் டிராபக்குலாக்கள்(Trabeculac) அடர்த்தியாகக் காணப்படுகின்றன. வளர்ச்சியுற்ற பாகங்களில் இவை விசாலமாகப் பிரிக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. டிராபக்குலாக்கள் (Trabeculae) பொதுவாகப் புறப்பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக அமைவுற்றிருக்கின்றன. இருப்பினும் ஒரு சில, பரப்பிற்கு இணையாகவும் உள்ளன (படம் 44). பரப்பிற்கு இணையாக உள்ள இவை, அடுத்தடுத்துள்ள டிராபக்குலாக்களை (Trabeculace) இணைக்கின்றன (படம் 44). டிராபக்குலாக்களைச் (Trabeculac) சூழ்ந்து ஸைட்டோப்ளாஸமும் உண்டு. இதனைத் தவிர வேறு பல ஸைட்டோப்ளாஸ இழைகளும் செல் வாக்குவோலினுள் ஊடுருவுவதாகச் சிலர் குறிப்பிட்டுள்ளனர். சில காலர்பா சிற்றினங்களில் (Caulerpa Species) இவற்றின் சில முனை வளரிகளும் உள் நோக்கி வளர்கின்றன.




படம் 44.
காலர்பா (Caulerpa) கிடைமட்டத்தண்டின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.
1 நீள் இழைகள். 2. குறுக்கு இழைகள்.

டிராபக்குலாக்களின் (Trabccu-lae) செயல் இன்னும் கேள்விக்குரிய ஒரு புதிராக உள்ளது. இவற்றிற்கு வழங்கப்பட்ட செயல்களில் முக்கியமானவை.

1. இவற்றின், மற்றபடி மென்மையுடைய உடலத்திற்கு வலிமை அளிப்பதாகச் சிலர் கருதுகின்றனர்.

2. இவை புரோட்டோப்ளாஸத்தின் பரப்பைக் கூடுதலாக்குவதாகச் சிலர் கருதுகின்றனர்.

3. ஸைட்டோப்ளாஸத்தை விட டிராபக்குலாக்களின் (Trabeculae) வழியாகக் கனிமங்கள் அதிக வேகமாகப் பரவுவ

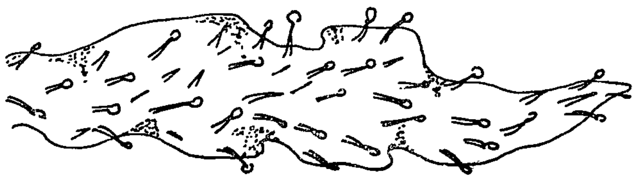
தால், இவை கனிமங்கள் பரவுதலில் பங்கு கொள்வதாகச் சிலர் கருத்து கொண்டுள்ளனர்.

4. இவற்றிற்கென்றே ஒரு தனிப்பட்ட சிறப்புச் செயல் வழங்கமுடியாது. என்பது மற்றும் சிலருடைய கருத்தாகும்.

**வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம் :** (Vegetative Reproduction) இந் நூற்றுண்டின் தொடக்கம் வரை, இதனில் இம் முறை இனப் பெருக்கம்மட்டும்தான் நடைபெறுவதாகக் கருத்திருந்தது. வயதான உடலத்தின் கிடைமட்டத்தண்டுப் பகுதிகள் இறப்பதனுல் கிளைகள் தனித்தனித் துண்டுகளாக வேறுபடுத்தப்படுகின்றன. இவ்வகையில் தனியாக்கப்பட்ட துண்டுகள் பரவுதல் அடைந்து தகுந்த வாழ்விடம் கிடைத்தால், ஒரு தனி உடலமாக வளர்கின்றன இம்முறையினுல் ஒரு வட்டாரத்தில் காலர்பா (Caulerpa) அதிக அளவில் பெருக்கமடைகிறது.

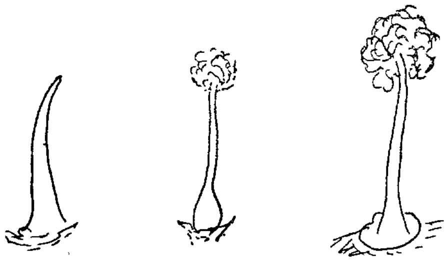
**பாலினப்பெருக்கம்** (Sexual Reproduction) : 1928-ல் டோஸ்டெல் (Dostal) என்பவர் கா. புரோலிஃபெராவில் (C. Prolifera) பாலினப் பெருக்கம் இருப்பதை முதன் முதலாகக் குறிப்பிட்டார். பின்னர் பலர் இதன் பாலினப்பெருக்கத்தைக் கண்டுள்ளனர். கேமிட்டுகள் இலையுதிர் காலததில் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

செழிப்பான கேமிட்டுகளை உண்டாக்கும் "செமித்தில் வளரிகள்" நிறம் மாறுகின்றன. இவற்றில் பச்சை நிறம் ஒரு சீராகக் காணப்படாமல் திட்டுத் திட்டாகக் காணப்படுகிறது. பச்சையம் ஆங்காங்கே ஒருங்கு கூடுவதால் இவை இவ்வாறு காணப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் இவை மஞ்சள் நிறமாகவும் மாறலாம். இந் நிறமாற்றம் இவற்றைத் தாங்கும் கிடைமட்டத் தண்டிற்குக் கூடப் பரவலாம். கேமிட்டுகள் உண்டாக்கப்படுவதற்கு முன்பு இனப்பெருக்கப்பகுதிகளில் உள்ள நுக்ளியஸ்



படம் 45.
காலர்பா (Caulerpa):
புறத்தே உந்துவிக்கும் முகிழ்களுடைய உடலத்தின் ஒரு பகுதி.

கள் மையாஸிஸ் (Meiosis) வகைப் பகுப்பு அடைகின்றன. பின்னர் இதன் ஸைட்டோப்ளாஸம் வலைப் பின்னல் அமைப் புற்று ஒற்றை நூக்ளியஸுடைய புரோட்டோப்ளாஸத் துண்டு களாகப் பிளவுறுகிறது. ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு கேமிட்டாக உருமாறுகிறது. இந் நிகழ்ச்சிகளுக்கு இணையாக இனப்பெருக் கப் பகுதிகளில் சதைப்பற்றுள்ள முகிழ் போன்ற வளரிகள் (Papillate out Growths) உண்டாகின்றன (படம் 45). இம் முகிழ் களின் (Papilla) நுனியின் வழியாகக் கேமிட்டுகள் வெளியேறு



படம் 46.

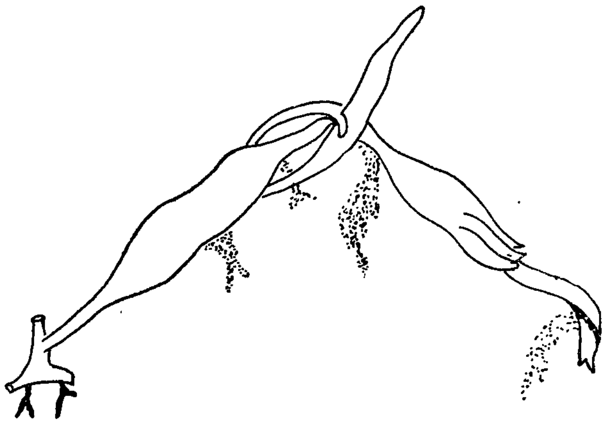
காலர்பா (Caulerpa)

புறத்தே உந்துவிக்கும் முகிழ்களின் (Extrusion papilla) வளர்ச்சி

கின்றன. முகிழ்களும் (Papilla) அவற்றின் நுனிகளும் ஜெலா டின் (Gelatin) போன்றுள்ளன. இப் பசைபோன்ற பொருள், முகிழ்களின் (Papilla) வழியாக வெளியே கசிகிறது (படம் 46). கசிகின்ற இப் பசை போன்ற பொருளுடன் கேமிட்டு களும் மொத்தமாக வெளி வருகின்றன (படம் 46). இம் முகிழ் கள் கேமிட்டுகள் வெளிவருவதற்குப் பயன்படுவதால், இவற் றிற்குப் "புறத்தே உந்துவிக்கும் முகிழ்கள்" (Extrusion Papillae) எனப்பெயர். கேமிட்டுகள் கதை வடிவத்தினதும், இரு பசுங்கணிகங்களும் கொண்டவை. இவை அதிகாலைக்குச் சற்றுப் பின்னர் விடுவிக்கப்படுகின்றன. இவை இனப்பெருக்கப் பகுதிகளில் பெரும் எண்ணிக்கைகளில் உண்டாக்கப்படுவதால் இவற்றின் விடுவிப்பினால், சுற்றியுள்ள தண்ணீர் பச்சை நிறமாகக் காணப்படுகிறது.

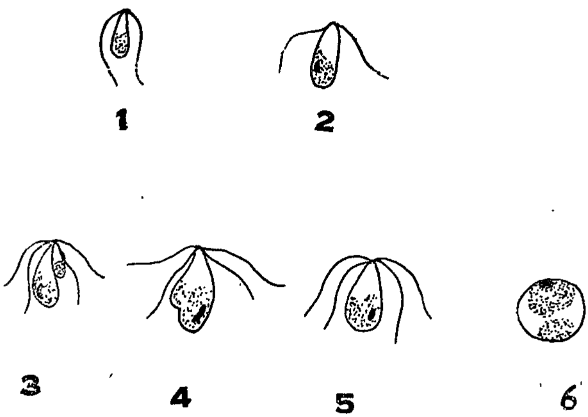
காலர்பாவின் (Caulerpa) ஒரு சிற்றினத்தைத் தவிர, மற்றவை எல்லாம் ஹெட்டிரோதாலிக் (Heterothallic) சிற்றினங் களாகும். கேமிட்டுகள் ஐஸோகமி (Isogamay) வகை அல்லது அனைஸோகமி (Anisogamy) வகையினதாக உள்ளன. அனை

ஸோகமி (Anisogamy) உடைய சிற்றினங்களில் பெண் கேமிட் அல்லது மாக்ரோகேமிட் (Macrogamete), ஆண் கேமிட்



படம் 47.
காலர்பா (Caulerpa)
கேமிட்டுகளின் விடுவிப்பு

அல்லது மைக்ரோகேமிட்டை (Microgamete) விடச் சற்றே அதிக நீளமுடையவை. ஆனால், அதிக அகலமுடையவை



படம் 48.
காலர்பா (Caulerpa)
1. ஆண் கேமிட்; 2. பெண் கேமிட் 3, 4, 5, 6. இணைவு
6. ஸைகோட்.

யாகும். கேமிட்டுகள் இரு கசையிழைகளுடையவை. இவை ஒரு பசுங்கணிகமும், ஒரு தெளிவான கண் புள்ளியும் கொண்டவை. கேமிட்டுகள் விடுவிக்கப்பட்ட பின்னர், இவற்றை உண்டாக்கிய உடலத்தின் பாகங்கள் சிதைவுற்று மறைந்து விடுகின்றன. ஸைகோட் (Zygote) விரைவில் தன் கசையிழைகளை உள்ளிழுத்துக் கொண்டு ஓர் உறையை உண்டாக்கிக்கொள்கிறது. முளைக்கும் ஸைகோட்டின் பருமன் அதிகரிக்கிறது. இதற்குப் பின்னர் ஸைகோட்டின் (Zygote) முளைத்தலின் மேற் கொண்ட நிலைகள் தொடர்ந்து ஆராயப்படவில்லை. இதன் வாழ்க்கைச் சுழலில் கேமிட்டுகள் மட்டும் ஒற்றை மய (Haploid) சந்ததியைக் குறித்துக் காட்டுகின்றன. இவற்றின் உடலங்கள் இரட்டை மயமானவை (Diploid). கேமிட் தோற்று முறையின் (Gametogenesis) பொழுதுதான் மையாஸிஸ் (Meiosis) நடைபெறுகிறது.

## குடும்பம் ஹாலிஸிஸ்டிடேசி (Family Halicystidaceae)

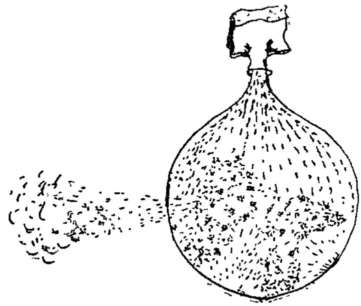
இவற்றின் கெமிட்டாஞ்சியங்கள் (Gametangium) உடலத்தின் மற்ற வெஜிடேடிவ் பகுதிகளினின்று ஒரு பிளாஸ்மா சவ்வினால் (Plasma membrane) மட்டும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இக் குடும்பத்தின் ஒற்றைப் பேரினங்களை ஹாலிஸிஸ்டிஸ் (Halicystis) ஃப்ரிட்ச் (Fritsch) ஃபாலிகுலேரியா (Follicularia) புரோட்டோஸைஃபான் (Protosiphon), மற்றும் ஸ்ஃபீரோஸைஃபான் (Sphaerosiphon) என்னும் மூன்று பேரினங்களுடன் குடும்பம் புரோட்டோஸைஃபோனேசீயில் (Family Protosiphonaceae) வைக்கப்பட்டிருந்தது. புரோட்டோஸைஃபான் (Protosiphon) க்லோரோகாக்கேல்ஸிற்கு (Chlorococcales) மாற்றப்பட்ட பின்னர் ஹாலிஸிஸ்டிஸ் (Halicystis) குடும்பம் ஹாலிஸிஸ்டிடேசீயின் (Family Halicystidaceae) ஒற்றைப் பேரினமாக நிலைத்துள்ளது.

## பேரினம் ஹாலிஸிஸ்டிஸ் (Genus Halicystis)

[—ஹாலி (Hali) உப்பு, ஸிஸ்டிஸ் (Cystis)—ஊதற்பை]

**வாழ்விடமும் வளரியல்பும் :** இது ஒரு கடல் வாழ் ஆல்காவாகும். இப் பேரினம் பெரும்பாலும் அட்லான்டிக் (Atlantic) மற்றும் பசிஃபிக் (Pacific) சமுத்திரங்களில் லிம்னோதாம்னியான் (Limnothamnion) என்னும் சிவப்பு ஆல்காவின் மீது தொற்றுத் தாவரமாக (Epiphyte) வாழ்கின்றது. ஹாலிஸிஸ்டிஸ் போர்ஜெஸென்ஸை (Halicystis boargesensii) நமது கடலோரங்களில் அரிதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

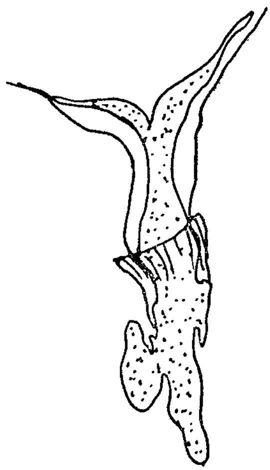
**உடலத்தின் அமைப்பு :** இதன் உடலத்தில் இரு பகுதிகள் உள்ளன. வாழ் தளத்தினுள் காணப்படும் நீட்சியுருத



படம் 49.

ஹாலிஸிஸ்டிஸின் (Halicystis) பக்குவமடைந்த வெஸிகலினின்று கேமிட்டுகள் அழுத்தத்துடன் விடுவிப்படைதல்.

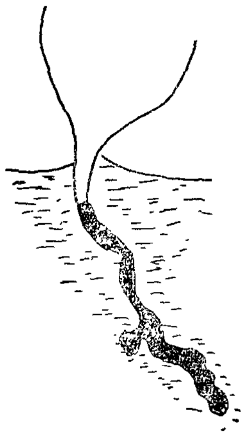
நிறமற்ற ரைஸாய்டு (Rhizoid) பகுதியும், வாழ் தளத்தின் மீதுள்ள ஒரு நீள் வட்டமான வெஸிகல் (Vesicle) பகுதியும் உள்ளன. ரைஸாய்டு (Rhizoid) பகுதி வாழ் தளத்தினுள் நேராக வளர்கிறது. இப் பகுதி மெலியதாகவும் கிளைத்தும் உள்ளது. கிளைகள் கீழ் நோக்கி நேராகவோ அல்லது வாழ் தளத்திற்கு இணையாகவோ வளர்கின்றன. இப் பகுதியின் மீது ஹாலிஸிஸ்டிஸின் (Halicystis) உடலத்தின் வெஸிகல் (Vesicle) பகுதியுள்ளது. இதன் குறுக்களவு பல சென்டிமீட்டர்களாகவும் (Centimetre) உள்ளது. இப் பகுதி பச்சை நிறமாகவும், ஓர் உட்குழைவுடைய பொள்ளிடம் போன்றது. இதற்கு வெஸிகல் (Vesicle) எனப் பெயர். வெஸிகலிற்கு (Vesicle) ஸெல்லுலோஸினாலான (Cellulose) ஓர் உறையுண்டு. வெஸிகலின் (Vesicle) உட்புறத்தின் மையத்தில், ஒரு பெரிய வாக்குவோலும் (Vacuole), அதைச் சூழ்ந்து புரோட்டோப்ளாஸம்,



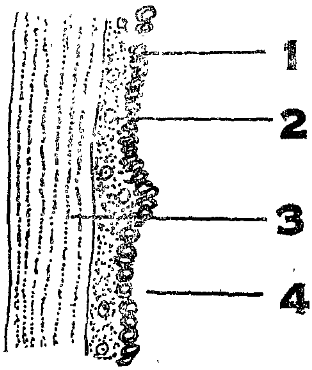
படம் 50.

லித்தோதாம்னியானின்று (Lithothamnion) தனித் தெடுக்கப்பட்ட கிடைமட்டத் தண்டு பகுதி

செல்லுறையினுள் காணப்படுகிறது. வாக்குவோலின் (Vacuole) புறமுள்ள புரோட்டோப்ளாஸப் பகுதியில் பைரினுயிடுகளற்ற பல வட்ட தட்டு வடிவமுடைய பசுங்கணிகங்கள் உள்ளன. பசுங் கணிகங்களுக்கு வெளிப்புற அடுக்காகப் பல நூக்ளியஸ்கள் உள்ளன (படம் 51). ரைஸாய்டின் (Rhizoid) உறை, வெஸிகலுடைய (Vesicle) உறையைவிட மெல்லியது (படம் 52). ஆனால் ரைஸாயிடின் (Rhizoid) மெல்லிய உறையில் உள்வளர்ந்துள்ள பல முளை போன்ற வளரிகள் உள்ளன (படம் 52). ரைஸாய்டுகளினுள் பகுதி (Rhizoid) பல நூக்ளியஸ்களுடைய சைட்டோப்ளாஸத்தினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இந்த சைட்டோப்ளாஸத்தில் பல தரச மணிகளையும் காணலாம்.



படம் 51.
ஹாலிஸிஸ்டிஸ் (Halicystis) பல்லாண்டு வாழ வல்ல தண்டு.

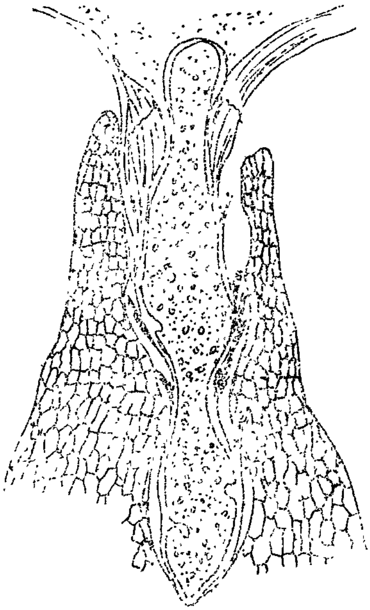



படம் 52.
ஹாலிஸிஸ்டிஸ் (Halicystis); வெஸிகலின் ஒரு பகுதியின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்
1. பசுங்கணிகம் 2. நூக்ளியஸ் 3. அடுக்குகளுடைய திண்மையான உறை 4. வாக்குவோல்.

**வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம்** (Vegetative reproduction)

ஹாலிஸிஸ்டிஸ் போர்ஜஸென்ஸையில் (Halycstis Boergésensii) ரைஸாய்டின் (Rhizoid) சில கிளைகள் கீழ் நோக்கி

வாழ் தளத்தினுள் வளராமல் கிடை மட்டமாக வளர்கின்றன. இவற்றினின்று தனி வெஸீகல்கள் (Vesicle) உண்டாகிய புதிய உடலங்களாகின்றன.



படம் 53.

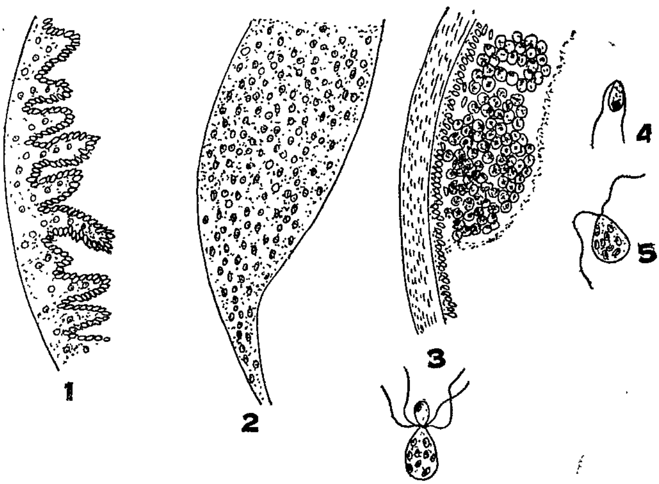
ஹாலிஸிஸ்டிஸ் (Halicystis) முதிர்ச்சியுற்ற கிடைமட்டத் தண்டின் நீள் வெட்டுத் தோற்றத்தில் வெஸிகலின் அடிப்பாகத்தின் தடிப்பும், குறுக்குச் சுவர் உண்டாதலையும் விளக்குவது.

ஹாலிஸிஸ்டிஸின் (Halicystis) உடலங்கள் பல்லாண்டு வாழ வல்லவை. ஒவ்வொரு இலையுதிர் காலத்திலும் இவை, வெஸீகல் (Vesicle) பகுதிகளை உதிர்த்துவிட்டுத் தொடரும் இளவேனில் பருவத்தில் புதிய வெஸீகல்களைத் (Vesicle) திரும்ப உண்டு பண்ணிக் கொள்கின்றன. கோடைக்காலத்தின் பின் பருவ நிலையில் வெஸிகலும் (Vesicle) ரைஸாய்டும் (Rhizoid) இணைந்துள்ள பகுதியில் ஒரு குறுக்குச் சுவர் உண்டாகிறது (படம் 53.) இதைத் தொடர்ந்து வெஸிகலின் (Vesicle) அடிப் பகுதியில், உறையையொட்டி ஓர் உதிரவிக்கும் அடுக்கு (Abscission layer) உண்டாகிறது. பின்பு வெஸிகல்கள் உதிரப் படுகின்றன. ஆண்டிற்கு ஆண்டு, என்றும் நிலையான ரைஸா ய்டு (Rhizoid) வாழ்தளத்தினுள் மேலும் மேலும் புதைக்கப்படு

கிறது. இந்நிலை ரைஸாயிடு (Rhizoid) கீழ்நோக்கி அதிக அளவில் வளர்வதைவிட, விருந்தோம்பி (Host) ஆல்காவைச் சூழ்ந்து மேல் நோக்கி வளர்வதன் விளைவேயாகும்.

**பாலினப் பெருக்கம்:** இதில் பாலினப் பெருக்கம் அனைஸோகமி (Anisogamy) முறையினதாகும். இவ்விரு வகை கேமிட்டுகள் வெவ்வேறு உடலங்களில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இனப் பெருக்கத்தில் ஈடுபடாத வெஜிடேடிவ் (Vegetative) பகுதியினின்று ஓர் உறையால் தனிப்படுத்தப்படாத, ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய கெமிட்டாஞ்சியங்களில் (Gametangia) கேமிட்டுகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. (படம் 54). ஆண் உடலங்களில் கேமிட்டாஞ்சியங்கள் (Gametangia) பழுப்பு நிறமாகவும், பெண் உடலங்களில் பச்சை நிறமாகவும் உள்ளன.

கேமிட்டுகள் உண்டாக்கப்படும் பொழுது வெஸிகலின் (Vesicle) நுனியில் புரோட்டோப்ளாஸம் ஆங்காங்கே மடிப்புகளாக வாக்குவோலினுள் குவிகின்றது (படம் 54). இம் மடிப்புகள் படிப்படியாக சரி சமமாகி வெஜிடேடிவ் (Vegetative) பகுதி




படம் 54.

ஹாலிஸிஸ்டிஸ் (Halicystis)

1. 2. 3. பெண் கேமிட்டாஞ்சியத்தின் வளர்ச்சியின் நிலைகள்
4. ஆண் கேமிட் 5. பெண்மிட்

யிலுள்ள புரோட்டோப்ளாஸத்தை விட 6–லிருந்து 8 மடங்கு அதிகத் திண்மை உடையதாகிறது (படம் 54). இக் கேமிட்டாஞ்

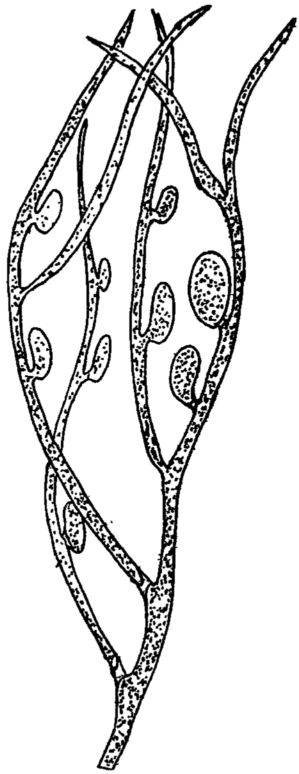
சியம் பகுதியில் சைட்டோப்ளாஸத்தில் நூக்ளியஸ்களும் பசுங்கணிகங்களும் தனிப்படுத்தப்படாமல் பரவலாகக் கலந்து காணப்படுகின்றன. இவ்வகையிலும் கெமிட்டாஞ்சியப் பகுதிகள் (Gametangial region) மற்ற வெஜிடேடிவ் பகுதிகளினின்று (Vegetative Region) வேறுபடுகின்றன. கெமிட்டாஞ்சியம் பகுதியின் உட்புறத்திலும், வெளிப் புறத்திலும் புரோட்டோப்ளாஸத்தினலான ஓர் அடுக்கு உண்டாகிறது (படம் 54). உட்புற அடுக்கு சில நூக்ளியஸ்களைக் கொண்டு பசுங் கணிகங்களற்று உள்ளது. வெளிப்புற அடுக்கில் நூக்ளியஸ்களும் பசுங்கணிகங்களும் உள்ளன. (படம் 54). இவ்விரு அடுக்குகளுக்கிடையே உள்ள புரோட்டோப்ளாஸத் திரள் படிப்படியாக ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய துண்டுகளாகப் பிளவுறுகிறது (படம் 54). ஒவ்வொரு துண்டும் இரு கசை யிழைகள் கொண்ட கேமிட்டாக உருமாறுகிறது. ஆண் கேமிட்டுகள் அளவில் சிறியவை, ஒற்றைப் பசுங்கணிகமுடைய கதை வடிவமானவை. பெண் உடலங்களின் கேமிட்டுகள் அளவில் பெரியவையும், பல பசுங் கணிகங்களை உடையவையும் ஆகும். வெஸிகளின் (Vesicle) கேமிட்டாஞ்சியப் பகுதிகளில் ஸெல் உறை ஆங்காங்கே பசை போல மாறுகிறது. இவைதான் பின்னர் கேமிட்டுகளை விடுவிப்பு அடைவதற்குத் துளைகளாக விணைபுரிகின்றன. பொழுது புலர்வுறும் நேரத்தில், கேமிட்டுகள் பலத்துடன் திடீரென வெளியேற்றப் படுகின்றன. துளையினின்று வெளிவரும் கேமிட்டுகள் 20 விருந்து 40 மில்லி மீட்டர் நீளமுடைய பச்சைப் பீற்றுவளியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன (படம் 49). புகை காற்றைப் போல இப் பீற்றுவளி விரைவில் கலந்து விடுகிறது. ஒரே துளையினின்று இடைவேளைகளில் கேமிட்டுகள் வெளியேற்றப்படலாம், அல்லது ஒவ்வொரு பீற்றுவளியும் ஒரு தனித் துளையினின்று வெளி வரலாம். கேமிட்டுகள் வெளி வந்தவுடன் இணைவு நடைபெறுகிறது. இணையும் இரு கேமிட்டுகள் முன் பக்க நுனியின்வாயிலாக ஒட்டிக் கொள்கின்றன. பின்னர் இவற்றின் கசையிழைகள். மறைந்து, ஸைகோட் (Zygote) உருண்டை வடிவம் அடைந்து, ஓர் உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. ஸைகோட்டுகள் (Zygotes) உடனே முளைக்கின்றன. இவை ஸைகோட்டின் (Zygote) குறுக்கு அளவை விட 4-விருந்து 6 மடங்கு நீளமுடைய ஒரு முளைக்குழலாக (Germ tube) ஒரு வாரத்தினுள் வளர்கின்றன. முளைக் குழல் (Germ tube) முடிவில் ஒரு கிளைத்த படரும் ஃபிலமென்டாக (Filament) வளர்கிறது. இப் படரும் ஃபிலமென்டு (Filament) குட்டையான நேர் நிமிர் கிளைகளுடையது. இந்த ஃபிலமென்டு (Filament) நிலை முடிவில் ஹாலிஸிஸ்டிஸின் (Halicystis) தனிச்சிறப்புப் பண்பாகிய வெஸி

கலை (Vesicle) உண்டாக்குவதாகக் கருதப்பட்டிருந்தது· பின்னர் நடைபெற்ற ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாக இஃது நடைபெறுவதில்லை என்பது தெளிவாகியுள்ளது.

**டெர்பேஸியா மாரினு** (Derbesia marina) எனப்படும் ஆல்காவின் ஸூஸ்போர்கள் (Zoospores), குறுக்குச் சுவரற்ற ஃபில மென்டுகளாக (Filament) வளர்ந்து, அவற்றில் ஆங்காங்கே சிறு உருண்டை வடிவமான தடிப்புகள் காணப்பட்டன. இப்பகுதிகள், முடிவில் ஹாலிஸிஸ்டிஸின் (Halicystis) வெஸிகல்களாக (Vesicle) வளர்கின்றன. இதனைக் கருத்தில் கொண்டு ஹாலிஸிஸ்டிஸின் (Halicystis) ஸைகோட்டின் முளைத்தல் தொடரப்பட்டது· ஹாலிஸிஸ்டிஸின் (Halicystis) ஸைகோட்டுகள் டெர்பேஸ்யா (Derbesia) உடலங்களாக வளர்ச்சியுறுகின்றன வென்றும், இவை இரண்டு மாதங்களினுள் ஸ்போரகங்களில் (Sporangia) ஸூஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன வென்றும், இவைதாம் முளைத்து ஹாலிஸிஸ்டிஸ் (Halicystis) வெஸிகல்களை (Vesicle) உண்டாக்குகின்றன வென்றும் இவ் வாராய்ச்சிகளின் விளைவாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.

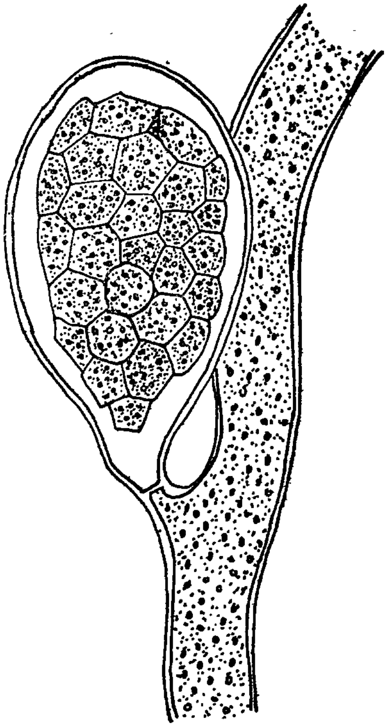
அஃது **ஹாலிஸிஸ்டிஸ் ஓவாலிஸும்**, (Halicystis OValis) டெர்பேஸ்யா மாரினுவும் (Derbesia marina) ஒரே ஆல்காவின் வாழ்க்கைச் சுழலின் இரு நிலைகள் என்பது உறுதியாக்கப்பட்டுள்ளது· இவ்விரு ஆல்காக்களும் ஒரே இடங்களில் பரவலாகக் காணப்படுதல், இக் கருத்திற்கு துணை சான்றாகும்.

டெர்பேஸியாவின் (Derbesia) உடலம் ஒரு குழாய் போன்ற ஸீனோஸைட்டாகும் (Coenocyte). இதன் உடலம் மிகுதியாகக் கிளைத்து இரு தொகுதிகளாக வேறுபட்டுள்ளது. இதன் அடிப்



படம் 55.
டெர்பேஸியா (Derpesia) வளரியல்பு - ஃபிலமென்டின் ஒரு பகுதி

பகுதியில் கிளைகள் அடர்த்தியாகவும், ஒன்றுடொன்று பின்னிக் கொண்டும் காணப்படுகின்றன. இதனின்று 'கொத்து களாக நேர் நிமிர் தொகுதி (Erect System) வேறுபட்டுள்ளது. நேர் நிமிர் தொகுதி டைகாட்டாமஸ் (Dichotomous) முறையில் அதிகமாகக் கிளைத்துள்ளது. இவ்வாறு உண்டாகும் இரு கிளைகள் வெவ்வேறு அளவிற்கு நீட்சியுறுவதால், இதன் உடலத்தில் ஒரு பாத கிளைத்தல் (Monopodial branching) உள்ளது போன்



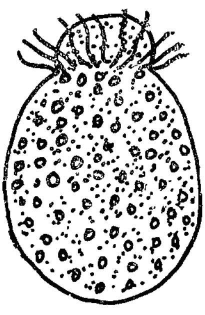
படம் 56.

டெர்பேஸியா (Derpesia) ஸ்போர்

றுள்ளது. வளர்ச்சியடைந்த கிளைகள் உடலத்தின் மற்றப் பாகங் களினின்று ஒரு குறுக்குச் சுவரால் பிரிக்கப்பட்டுக்காணப்படலாம். உடலத்தின் மையத்தில் ஒரு பெரிய வாக்குவோலும், அதனைச் சூழ்ந்து சைட்டோப்ளாஸம் ஒரு மெல்லிய அடுக்காகவும் உள்ளது. இதில் பல நூக்ளியஸ்களும் பல பசுங்கணிகங்களும் உள்ளன. வட்டத் தட்டு வடிவமுடைய இப் பசுங்கணிகங்கள்

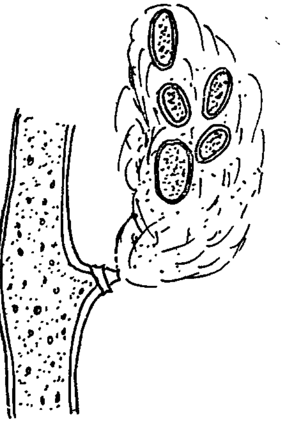
பைரினாயிடுகள் உள்ளவையாக அல்லது அற்றவையாக இருக்கலாம்.

இனப் பெருக்கத்தின் பொழுது நேர் நிமிர் ஃபிலமென்டு களின் பக்கக் கிளைகள் விளைவிக்கும் ஸ்போரகங்களில் (Sporangia) ஸூஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இளம் ஸ்போரகங்கள் கிளைகளின் தோற்றுவிகளை (Branch initials) போன்றுள்ளன. விரைவில், இவை அதிகளவில் நீட்சியுருமல் முட்டை அல்லது கோள அல்லது கதை வடிவம் அடைகின்றன. ஸ்போரகங்கள் சற்று வளர்ச்சியுற்றபின், அவை, ஃபிலமென் டுடன் (Filament) இணைந்துள்ள பகுதியில், பக்க சுவர் வளையம் போன்று உள் நோக்கி வளர்ந்து ஸ்போரகத்தை உடலத்தின் மற்ற வெஜிடேடிவ் (Vegetative) பகுதிகளினின்று பிரிக்கின் றது. வளரும் ஸ்போரகங்களில் ஆயிரக்கணக்கில் நூக்ளியஸ் கள் உள்ளன. ஆனால் பக்குவமடைந்த ஸ்போரகத்தில் 200–லிருந்து 300ஐ விட அதிக எண்ணிக்கையில் நூக்ளியஸ்கள் காணபபடுவதில்லை. சில நூக்ளியஸ்கள் அழிந்து விடுகின்றன. மற்றவை அவற்றின் தொடக்க குறுக்களவைவிட நான்கிலி ருந்து ஆறு மடங்கு அதிகரிக்கின்றன. ப்ளாஸ்மா சவ்வு (Plasma membrare) உள் நோக்கி வளர்வதால், ஸ்போரகத்தின் பொருள்கள் ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய புரோடோப்ளாஸ் துண்டுகளாகப் பிளவுறுகிறது. ஒவ் வொரு துண்டும் உடோகோனியத் தின் (Oedogonium) ஸூஸ்போரின் (Zoospore) அமைப்புடைய ஒரு ஸூஸ் போராக (Zoospore) உரு மாறுகிறது. ஸூஸ்போரின் ஒரு துருவத்தில் குறுக்குப் போக்கில் பல கசையிழைகள் ஒரு வட்ட மாக அமைந்துள்ளன (படம் 57). பிளாஸ்மா சவ்வினுள் (Plasma mem- brane) ஒரு வட்டமாக அமைந்துள்ள பிலஃபாரோபிலாஸ்டுகளினால் (Plepha- roplast) இவை உண்டாக்கப்படுகின் றன. ஒரு ஸ்போரகத்தினால் 10–லிருந்து 50 ஸூஸ் போர்கள் வரை உண்டாக் கப்படுகின்றன. ஸ்போரகத்தின் சுவர் ஒழுங்கின்றிப் பிளவுற்று, ஸூஸ்போர்கள் விடுவிப்படைகின்றன. இவை பல மணி நேரம் விறு விறுப்பாக நீந்திய பின்னர் கசை யிழைகளை இழந்து ஓர் உறையை உண்டாக்கிக் கொண்டு முளைக்கின்றன. அரிதாக ஸ்போரகத்தின் உறை பிளவுருமல்



படம் 57.
டெர்பேஸியா (Derpesia)
ஸூஸ்போர்

அதனுள் ஸூஸ்போர்களைச் சூழ்ந்து ஓர் உறை உண்டாக்கப்படுகிறது. இத்தகை அப்ளேனேஸ்போர்கள் (Aplanospores) ஸ்போரகத்தின் சீர்குலைந்த பின்னர்தான் விடுவிப்பு அடைகின்றன.



படம் 58.
டெர்பேஸியா (Derpesia) அப்ளேனேஸ்போர்களுடன் ஒரு ஸ்போரகம்

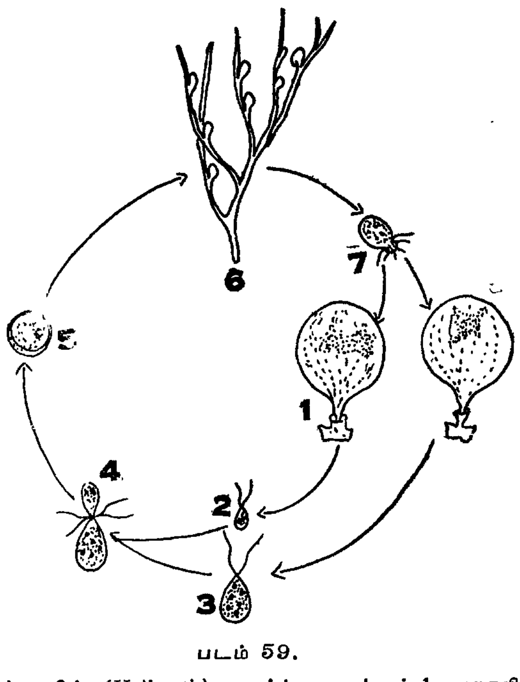
ஸூஸ்போர்கள் முளைத்து ஒரு படரும் ஃபிலமென்டாக (Filament) வளர்கின்றன. இவற்றினின்று பின்னர் கிளைத்த ரைஸாய்டுகள் வளர்கின்றன. இவை சில மாதங்களுக்குப் பின்னர் ஹாலிஸிஸ்டிஸின் (Halicystis) தெளிவான வெஸிகல்களை (Vesicle) உண்டாக்குகின்றன.

**வாழ்க்கைச் சுழல்** (Life-cycle)

இவ்விரு ஆல்காக்களின் ஸெல்லியல் தன்மையை அறியாமல் இருப்பினும், ஹாலிஸிஸ்டின் ஓவாலிஸூம் (Halicystis ovalis), டெர்பேஸியாமாரினுவும் (Derpesia marina) ஒரே ஆல்காவின் இரு மாற்று சந்ததிகள் என்பதில் ஐயமில்லை. ஹாலிஸிஸ்டிஸ் (Halicystis) பாலின் கெமிட்டோஃபைட் (Gametophyte) சந்ததியென்றும், டெர்பேஸியா (Derbesia) பாலிலா ஸ்போரோஃபைட் (Sporophyte) சந்ததி என்றும் கருதப்படுகிறது. இவ்விரு சந்ததிகளின் ஸெல்லியல் அமைப்பைப் பொறுத்தவரை பல்வேறு கருத்துகள் உள்ளன. ஒரே ஆல்காவின் வாழ்க்கைச் சுழலில் டெர்பேஸியா (Derbesia) இரட்டை மய சந்ததி என்றும், ஹாலிஸிஸ்டிஸ் (Halicystis) ஒற்றை மய சந்ததி என்றும் சாப்மன் (Chapman) இக் கருத்தின் படி ஸ்போர்கள் உண்டாதலுக்கு மையாஸிஸ் (Meiosis) நடைபெறுகிறது. இவ்வாறு திட்டவட்டமாகக் கூற இயலாது என்பது ஸ்மித்தின் (Smith) கருத்தாகும். இவற்றின்ன் நூக்ளியஸின் வட்டத்தை (Nuclear cycle) ஆராய்ச்சிகள் தெளிவு படுத்தும் வரை மையாஸிஸ் (Meiosis) பல ஸைஃபோனேல்ஸ்களில் (Siphonales) நடைபெறுவது போல கேமிட் தோற்று முறையின் (Gametogenesis) பொழுது நடைபெறுகின்றதா அல்லது சில ஸைஃபோனேல்ஸ்களில் (Siphonales) நடைபெறுவது போல ஸ்போர் உண்டாதலின் பொழுது நடைபெறுகின்றதா என

திட்டவட்டமாகக் கூற இயலாது எனக் கருத்துக் கொண்டுள்ளார். ஆனால் டெர்பேஸியா (Derpesia) சந்ததி உண்டாக்கும் ஸூஸ்போர்கள், ஒரு குழாய் போன்ற கிளைத்த உடலமாக வளர்கின்றன. இவை ஸபோரகங்களைக் கூட உண்டாக்குகின்றன. ஆனால் முடிவில் ஹாலிஸிஸ்டிஸாக (Halicystis) வளரும் கோள வடிவமான தடிப்புற்ற பகுதிகளையும் உண்டாக்குகின்றன. ஸூஸ்போர்கள் முளைத்து உண்டாக்கும் உடலம், ஸ்போர்களையும் சில நேரங்களில் உண்டாக்குவது, மையாஸிஸ் (Meiosis) கேமிட் தோற்று முறையின் (Gametogensis) பொழுது தான் நடைபெறுகிறது என்பதற்கு ஓர் அறிகுறியாகக் கருதியுள்ளார்.

ஹாலிஸிஸ்டிஸ் ஓவாலிஸூ (Halicystis ovalis) டெர்பேஸியா மாரினவும் (Derbesia marina) ஒரே ஆல்காவின் இரு மாற்று சந்ததிகள் என்பது போல, **ஹாலிஸிஸ்டிஸ் பார்வுலாவும்**




படம் 59.

ஹாலிஸிஸ்டிஸின் (Halicystis) வாழ்க்கை வட்டம் 1. ஹாலிஸிஸ்டின் (Halicystis) வெஸிகல் (கெமிட்டோஃபைட்) 2. ஆண் கேமிட் 3. பெண் கேமிட் 4, இணைவு 5. ஸைகோட் 6. டெர்பேஸியா (Derbesia) ஃபிலமென்டு (ஸ்போரோஃபைட்) 7. ஸூஸ்போர்.

(Halicystis parvula), **டெர்பேஸியா டென்யூஸிமாவிற்கும்** (Derbesia tenuissima) இதேபோன்ற வாழ்க்கைச் சுழல் உண்டு. மற்ற ஹாலிஸிஸ்டிஸ் சிற்றினங்களுக்கும் (Halicystis species) டெர்பேஸியா சிற்றினங்களுக்கும் (Derbesia species) இவ் வகை வாழ்க்கைச் சுழல் இருக்கக் கூடும் என்பதற்குச் சான்றுகள் குவி கின்றன. ஹாலிஸிஸ்டிஸ் போர்ஜஸென்ஸையின் (Halicystis boergesensii) கேமிட்டுகளின் இணைவும் அதன் வளர்ச்சியும் தொடரப்படாமல் இருப்பினும் இதிலும் இவ்வகை வாழ்க்கைச் சுழல் இருக்கக் கூடும் என்பதில் ஐயமில்லை.

இவற்றின் அற்புதமான இவ்வகை வாழ்க்கை வட்டத்தைக் காரணமாகக் கொண்டு இவை, ஒரு தனி இனக்குழுமம் டெர் பேஸியேல்ஸில் (Order Derbesiales) தனித்து வைப்பது முறை யெனச் சிலர் கருதுகின்றனர்.

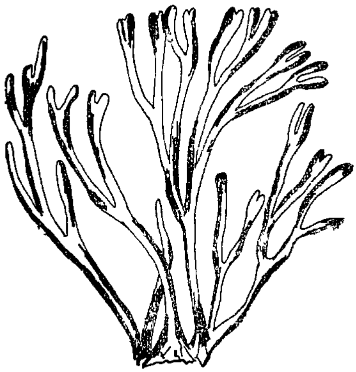
**குடும்பம் கோடியேசீ** (Family Codiacae)

இவற்றின் உடலம் பல்வாருகக் கிளைத்த ஒரு குழாயினால் உண்டாக்கப்பட்டதாகும். இக் கிளைகள் ஒன்றோடொன்று பின்னிக் கொண்டு தெளிவான வடிவமுடைய ஒரு தாவர உடலை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வுடல், வெற்றுக்கண்ணிற்கும் புலனு கும் அளவினதாக உள்ளது. அனைஸோகெமி (Anisogamy) முறை பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இக் குடும்பத்தில் 16 பேரினங்கள் உள்ளன. இவையெல்லாமே கடலில் வாழ் பவை. அதிலும் இவை பெருமளவில் வெப்ப மண்டலக் கடல் களைத் தான் விரும்புகின்றன. இக் குடும்பத்தின் **அவ்ரேன்வில் லியா** (Avrainvillea), கோடியம் (Codium), மற்றும் **ஹாலிமீடா** (Halimeda) ஆகிய மூன்று பேரினங்களின் சிற்றினங்கள் நமது நாட்டுக் கடல்களில் வாழ்கின்றன.

**பேரினம் கோடியம்** (Genus Codium) [கோடியம் (Codium) பஞ்சுக்கற்றை]

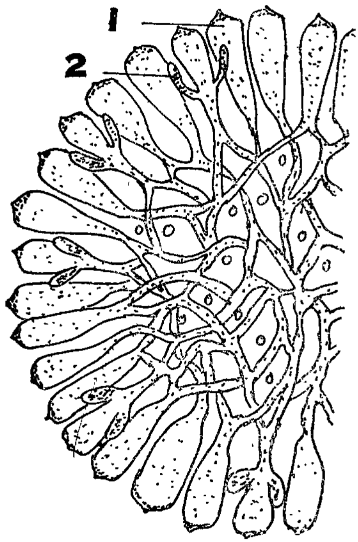
**வாழ்விடமும் வளரியல்பும்:** இப் பேரினத்தின் 50 சிற் றினங்கள் பெரும்பாலும் வெப்ப மண்டலக் கடல்களிலும், மித வெப்ப மண்டலக் கடல்களிலும் வாழ்கின்றன. இதன் குழாய் போன்ற பகுதியாகக் கிளைத்த உடலம் பாறைகளின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றது. கோடியம் டொமென்டோஸத் தின் (Codium tomentosum) உடலங்கள் உறுதியான வட்டத் தட்டுகளினால் நிலை நிறுத்தப்பட்டு வாழ்கின்றன. இவ் வட்டத் தட்டினின்று ஒரு வரைகோலின் திண்மையளவுள்ள பல கிளைகள் கீழ் நோக்கித் தொங்குகின்றன. இவற்றில் இரு பாதக் கிளைத்தல் (Dichotomous) காணப்படுகிறது. கோ. அட்

ஹெரன்ஸின் (C-Adherens) உடலம் ஒரு தட்டையான கைத் திண்டு போன்றுள்ளது. உடலத்தின் அடிப்புறத்தில் உள்ள



படம் 60.
கோடியம் டொமன்டோஸம் (Codium tomentosum) — வளரியல்பு

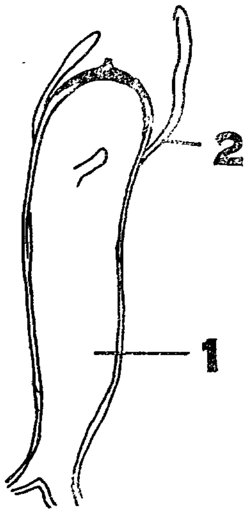
பல ரைஸாய்டு போன்ற வளரிகளால் இவை வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றன. கோ. பர்ஸாவின்




படம் 61.
கோடியம் (Codium) உடலத்தின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்.
1. யூட்ரிக்கல் (Utricle) 2. கேமிட்டாஞ்சியம்

(C.bursa) முதிர்ச்சியுற்ற உடலம் மையத்தில் வெற்றிடமுள்ள ஒரு பெரிய கோள வடிவமுடையது. உடலத்தின் மைய வெற்றிடத்தில் பல சிறிய விலங்குகளும், பல மிக்ஸோஃபை சீயின் (Myxophyceae) ஆல்காக்களும் வாழ்கின்றன. இவ்வால் காவின் உடலம், வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டுள்ள பக்கம் மட்டும் சற்றுத் தட்டையாக உள்ளது

**உடலத்தின் உள்ளமைப்பு:** கோடீயத்தின் (Codium உடலத்தின் நேர் நிமிர் பகுதியின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத் தில் ஒரு மைய மெடுல்லா (Medulla) பகுதியும் இதனைச் சூழ்ந்து புறப்பரப்பாக உள்ள புறணிப் (Cortex) பகுதியும் வேறுபட் டுள்ளன. மெடுல்லா (Medulla) பகுதியில் அடர்த்தியாகப் பின் னிக்கொண்டு பல நிறமற்ற குறுகிய ஃபிலமென்டுகள் (Filaments) உள்ளன. விளிம்பை நோக்கி இவற்றினின்று கிளைகள் உண்டாகின்றன. இக் கிளைகளுக்கு யூட்ரிகல் (Utricle) அல்லது புறணியின் வெஸிகல் (Cortical vesicle) எனப்பெயர். இவை மைய மெடுல் லாவைச் (Medulla) சூழ்ந்து பாலிஸேடு (Palisade) திசுவைப் போல அமைந் துள்ளன (படம் 6) யூட்ரிகலின் (Utricle) உட்புறத்தில், மையத்தில் ஒரு பெரிய வாக்குவோலும், அதனைச் சூழ்ந்து ஸைட்டோப்ளாஸமும் உண்டு. ஸெல்உறைக்கும் வாக்குவோலுக்கும் இடையே ஸைட்டோப்ளாஸம் ஒரு திண் மையுள்ள அடுக்காக உள்ளது. யூட்ரி கல்களின் (Utricles) புறப்பரப்பின் பக்க மாக உள்ள ஸெல் உறையினை அடுத் துள்ள ஸைட்டோப்ளாஸத்தில்மட்டும் பைரினாயிடுகள் அற்ற பல பசுங்கணிகங் கள் உள்ளன. இப் பசுங்கணிகங்களின் அடுக்கிற்கு உட்புறத்தில் பல சிறிய நூக் ளியஸ்களும் உள்ளன. யூட்ரிகல்களின் (Utricle) மீது ஆங்காங்கே ரோமங்கள் இருப்பதால் கோ. டொமென்டோஸம் (C.Tomentosum) இப் பெயரைப் பெற் றுள்ளது. இந்த ரோமங்கள் அதிக நாள் நீடிப்பதில்லை. அவை விரைவில் உதிர்க்கப்பட்டு, அவை யிருந்த இடத்தில் யூட்ரிகலில், ஒரு தழும்பு காணப்படுகிறது. மைய மெடுல்லாப்(Medulla) பகுதியில் ஃபிலமென்டுகளின் (Fila-

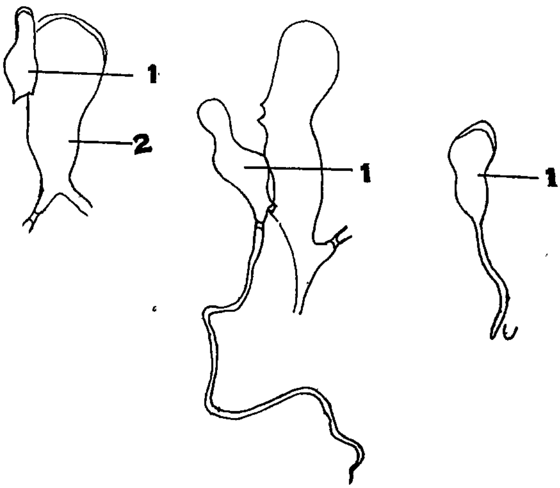



படம் 62.
ரோமங்களுடன் ஒரு வெஸிகல் 1. வெஸிகல் 2. ரோமம்

ment) செல்லுறையினுள் ஆங்காங்கே வளையம் போன்ற தடிப்புகள் உள் நோக்கி வளர்ந்து, இவற்றைக் குறுக்குச் சுவர்கள் உள்ளவையாகுகின்றன. யூட்ரிகல்களின் (Utricles) அடிப்பாகங்களில் இவ்வகைக் குறுக்குச் சுவர்கள் பெருமளவில் உள்ளன.

**வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம்** (Vegetaive repoduction)

சில சிற்றினங்களில், யூட்ரிகல்களின் (Utricle) மீது தனிக் கூறுகளாக உள்ள ப்ராபகுலங்களினால் (Propagules) வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது (படம் 63). இவை தாய்

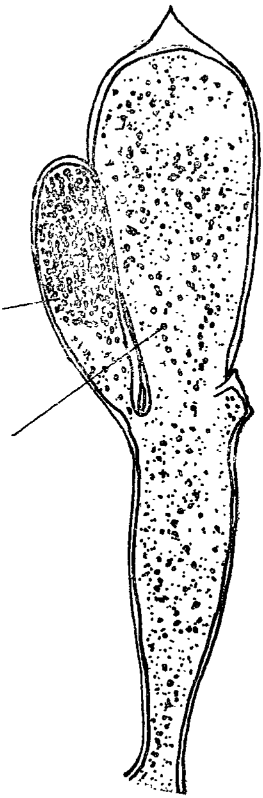



படம் 63
கோடியம் (Codium) ப்ராபகியூள் உண்டாதல்
1. ப்ராபகியூள் (Propagule) 2. யூட்ரிகல்.

செல்லுடன் ஒரு தடித்த காம்பினால் பற்றிக் கொண்டுள்ளவைகளாகும்.

**பாலினப்பெருக்கம்.** பாலினப்பெருக்கம் அனைஸோகமி (Anisogomy) வகையினது. சில சிற்றினங்கள் மானீஷியஸாகவும் (Monoecious) வேறு சில பால் தனித்தவையாகவும் (Dioecious) உள்ளன. இதன் பொழுது, யூட்ரிகலின் (Utricle) மீது பக்க வளரிகள் உண்டாகின்றன. இவைதாம் கெமிட்டாஞ்சியத்தின் அடியின் பிரையாப்ஸிஸில் (Bryopsis) உண்டாவது போன்று, ஒரு குறுக்குச் சுவர் உண்டாகி, இதனை யூட்ரிகலினின்று (Utricle) தனிப்படுத்துகின்றது. கெமிட்டாஞ்சியத்தினுள் உள்ள எல்லா நூக்ளியஸ்களும் கேமிட்டுகளை

உண்டாக்குவதில்லை. இவற்றில் சில அழிந்து விடுகின்றன. மற்ற நூக்ளியஸ்கள் அளவில் பருத்து மையாஸிஸ் வகையில் (Meiosis) பகுப்படைகின்றன. பின்பு கெமிட்டாஞ்சியத்தின் (Gametangium) அடிப் பாகத்தில் துவக்கமுற்றுப் படிப்படியாக

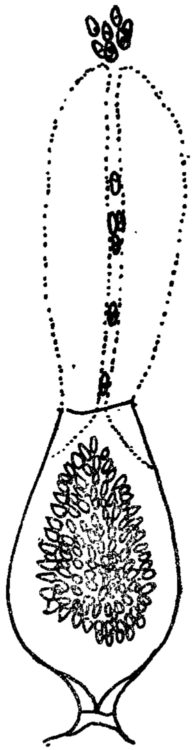



படம் 64.
கோடியம் (Codium) இளம் கெமிட்டாஞ்ரியத்துடன் யூட்ரிகல்
1. கெமிட்டாஞ்சியம் 2. யூட்ரிகல் (Utricle)

புரோட்டோப்ளாஸம் ஒற்றை நூக்ளியஸுடைய துண்டுகளாக பிளவுபடுகிறது. கோடீயத்தில் (Codium) இருவகை கேமிட்டு கள் காணப்படுகின்றன. பெண் அல்லது மாக்ரோகேமிட்டை (Macrogamete) உண்டாக்கும் கெமிட்டாஞ்சியங்கள் பளிச்சிடும் பச்சை நிறமாகவும், ஆண் அல்லது மைக்ரோகேமிட்டுகளை (Microgamete) உண்டாக்குபவை மஞ்சள் நிறமாகவும் உள் ளன. மாக்ரோகேமிட்டுகள் (Macrogametes), பைரிஞ்யிடுகள்

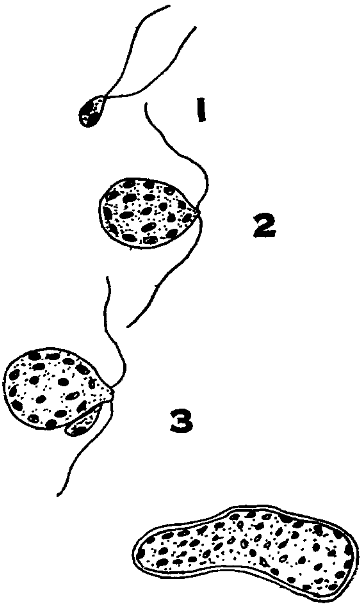
கொண்ட பல பசுங்கணிகங்களுடையவை. ஆண் கேமிட்டுகள் அளவில் சிறியவை. ஒன்றிலிருந்து மூன்று பைரினுயிடுகளற்ற பசுங்கணிகங்களுடையவை.

கெமிட்டாஞ்சியத்தின் உறையின் உள்ளடுக்குகள் நீர் உறிஞ்சி வீக்கமடைவதால் (Imbibitional swelling) கேமிட்டுகள் வெளிச் செலுத்தப்படுகின்றன. முதலில் கெமிட்டாஞ்சியத்தின் நுனியில் ஒரு மூடி போன்ற பகுதி முறிந்து விடுகின்றது. பின்னர் இதன் வழியாக ஜெலாடினுலான ஒரு திரள் (Gelatinous mass) வெளிக் கசிகிறது (படம் 65. இந்த ஜெலாடினுலான திரள் கேமிட்டாஞ்சியத்தைப் போலவே அளவிலும் வடிவத்திலும் உள்ளது. (படம் 65). பின்னர் இதன் மையத்தில் ஒரு ஊடச்சிலுள்ள நெய்மக் குழாய் (Axial canal) உண்டாகிறது. இந் நெய்மக் குழாயின் வழியாகக் கேமிட்டுகள் வேகமாக வெளி வந்து அதன் நுனியில் கூடிக் காணப்படுகின்றன (படம் 65). கெமிட்டாஞ்சியத்தில் உண்டாகும் நீராற்றல் அழுத்தத்தினுல் (Hydrostatic pressure) இந் நெய்மக் குழாயின் வழியாகக் கேமிட்டுகள் தன் செயலின்றி வெளித்தள்ளப்படுகின்றன. விடுவிப்படைந்த பின்னர் கேமிட்டுகள் இரு கசையிழைகளை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றன. கேமிட்டுகள் விறு விறுப்பாக இயங்கும் திறனுள்ளபோதே இணைவு நடைபெறுகிறது. ஆண் கேமிட் பெண் கேமிட்டின் ஒரு பக்கமாக வந்து, அதனுடன் ஒட்டிக்கொண்டு, கசையிழைகளை இழந்து அதனுடன் படிப்படியாக இணைகின்றது (படம் 66). பெண் கேமிட்டின் கசையிழைகள் இணைவிற்குப் பின்னரும் நீடிக்கின்றன. ஆனுல் விரைவில்அவை மறைந்து ஸைகோட் ஓர் உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. ஸைகோட் உடனே முளைப்பினும் அதன் வளர்ச்சி மிக நிதானமாகவே நடைபெறுகிறது. இவை முளைத்துப் புரோட்டோனீமா (Protonema) போன்ற ஒரு ஃபிலமென்டை உண்டாக்குகின்றன. இவை, அடிப்பாகத்தில் கொண்டுள்ள மடல்களினுல் நிலை நிறுத்தப்பட்டுள்ளன. முடிவில் இப் புரோட்



படம் 65. கோடியம் (Codium): பெண் கெமிட்டாஞ்சியத்தில் கேமிட்டுகளின் விடுவிப்பு

டோனீமா (Protonema) போன்ற நிலையின் சில கிளைகள், அளவில் அதிகமாகப் பருமனுற்று, முதன் முதலாக உண்டாக்கப் படும் யூட்ரிகல்களாக (Utricles) மாறுகின்றன. வளர்ச்சி




படம் 66.
கோடியம் (Codium)
*1.* ஆண் கேமிட் 2. பெண் கேமிட் 3. இணைவு 4. ஸைகோட்

தொடர்ந்து, வேறு பல யூட்ரிகல்கள் (Utricles) உண்டாக்கப் பட்டு, படிப்படியாக வளர்ச்சியுற்ற ஓர் உடலத்தின் அமைப் பைப் பெறுகின்றது. அஃது இதன் உடலம் மிக அதிக அளவில் கிளைத்துள்ள ஓர் ஃபிலமென்டினாலானதாகும்.

**வாழ்க்கைச் சுழல் :** இதன் வாழ்க்கை வட்டத்திலும் கேமிட் தோற்று முறையின் (Gametogenesis) பொழுதுதான் மையாஸிஸ் நடைபெறுவதால், இதன் ஒற்றை மய சந்ததி (Haploid generation) கேமிட்டுகளால் மட்டும் குறிப்பிடப்படு **கிறது.**

**பேரினம் ஹாலிமீடா** (Genus Halimeda).

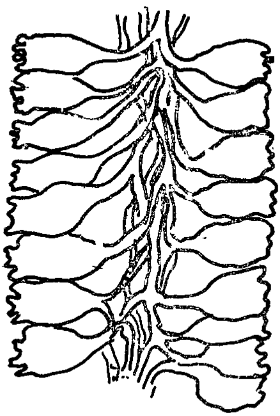
[கடல் மன்னன் ஹாலிமிடானின் (Halimedon) புதல்வி]

**வாழ்விடம் :** இப் பேரினம் டெர்ஷியரி காலங்களில் (Tertiary Period) கூட வாழ்ந்திருந்தன என்பதற்குப் புதைபடிவ சான்றுகள் (Fossil evidences) உள்ளன. இவை பவழக் கரைகளின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றன. இக் கரைகள் உண்டாதலில் இவை முக்கியப் பங்கு கொள்கின்றன.



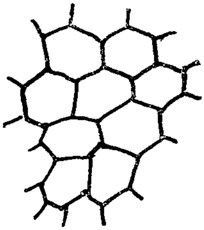
படம் 67.
ஹாலிமீடா (Halimeda)
வளரியல்பு

**உடலத்தின் அமைப்பு :** இதன் உடலம் ஒரு குட்டையான காம்பினால் படரும் ஒரு ரைஸாய்டு தொகுப்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 67). உடலத்தின் நேர் நிமிர் பகுதி கிளைத்து ஒரு விசிறியைப் போல விரிந்துள்ளது. இக் கிளைகள் தட்டையான இருதயம் அல்லது அவரை விதை வடிவமுள்ள தனித் துண்டுகளாலானது (படம் 67). இத் துண்டுகளின் வெளிப்புறம் சுண்ணக உப்புப் படிமானத்தினால் அதிக அளவில் கடினமாக்கப்பட்டுள்ளது (Strongly calcified). இத் துண்டுகளுக்கு இடையே உள்ள, சுண்ணக உப்புகளால் கடினமாக்கப்படாத (Uncalcified) இடுக்குகள், இவற்றை இணைக்கின்றன.



படம் 68
ஹாலிமீடா (Halimeda)
உடலத்தின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

**உடலத்தின் உள்ளமைப்பு :** இதன் உடலத்தின் மையப் பகுதி ஒன்றோடொன்று பின்னிக்கொண்டுள்ள கிளைகளாலானது (படம் 68). இப் பகுதியின் விளிம்புகளில் உள்ள இழைகளினின்று உண்டாகும் பக்கக் கிளைகள், செங்குத்தாக வளர்ந்து அவற்றின் இறுதிக் கிளைகள் வீக்கமுற்று, ஒன்றிற் கொன்று சேர்த்து அழுத்தப்பட்டிருப்பதால், ஓர் நெருக்கமாக இணைக்கப்பட்ட பரப்பு உண்டாகிறது. (படம் 69.) இப் பரப்பில் ஆறு கோணங்களுடைய முகப்புக்

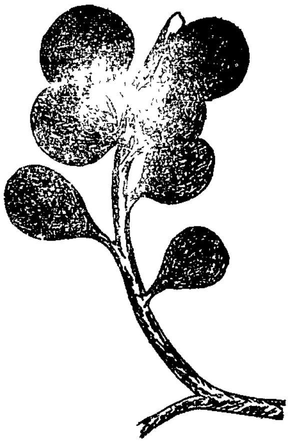


படம் 69.
ஹாலிமீடா (Halimeda) பரப்பின் புறத் தோற்றம்

கூறுகள் காணப்படுகின்றன. (படம் 69).

**இனப்பெருக்கம் :** ஹாலிமீடாவில் (Halimeda) தனிப்பட்ட இனப் பெருக்க உறுப்புகள் காணப்பட்டிருப் பினும், இவற்றின் செயல் தெளி வாக அறியப்படவில்லை:

சுண்ணக உப்புப் படிமானத்தால் கடினமாக்கப்பட்ட துண்டுகளின் விளிம்புகள் அல்லது பரப்புகளினின்று உண்டாக்கப்பட்டுள்ள கிளைத்த இழைகளால் இவை உண்டாக்கப் படுகின்றன. இவ்விழைகளில், எண் ணற்ற கோள வடிவமுடைய வளரி கள் உள்ளன. இவ் வளரிகளைத் தாங் கும் தனித் துண்டின், கிட்டத்தட்ட எல்லா செல் பொருள்களையும் அவை பெறுகின்றன. இவ் வளரிகள் தாய் செல்லினின்று ஒரு குறுக்குச் சுவரால் தனிப்படுத்தப்பட்டோ அல்லது படா மலோ இருக்கலாம். இவற்றுல் சிறிய இரு கசையிழைகளுடைய இனப் பெருக்க செல்கள் (Swarmers) உண் டாக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் எண் ணிக்கை மிகக் கூடுதலானதாகும். இவற்றின் இறுதி முடிவு கண்டறி யப்பட்டதில்லை. இருப்பினும் இவை ஓர் உறையால் சூழப்படாமல் இருப்ப பதும், விரைவில் அழிந்து விடுவதும், இவை கேமிட்டுகளாக இருக்கக்கூடும் எனக் கருத்துக்கொள்வதற்கு இடம் தருகின்றது.

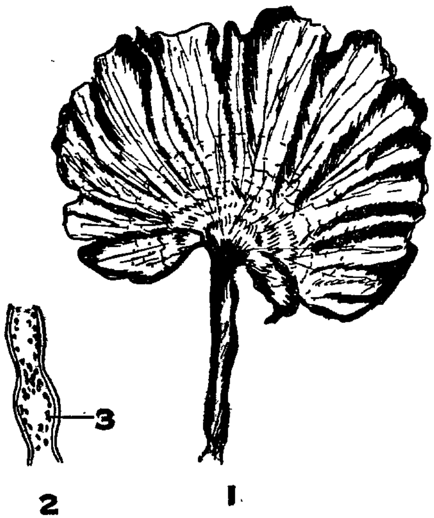


படம் 70.
ஹாலிமீடா (Halimeda) கெமிட்டாஞ்சியக் கிளை

**பேரினம் அவ்ரேன்வில்லியா** (Genus Avrainvillea)

இது வெப்ப மண்டலக் கடல்களில் வாழும் ஒரு பேரின மாகும். இதன் உடலத்தில் பொதுவாக இரு பாத முறையில் கிளைத்த (Dichotomously branched) ஃபிலமென்டுகள் (Filament) இணைந்து உண்டாக்கும் ஒரு காம்பு உள்ளது. இக் காம்பு நிறமற்ற ரைஸாய்டுகளால் வாழ் தளத்தின் மீது நிலை நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. காம்பின் நுனியில் ஃபிலமென்டுகள் விரிவுற்று, வளர்ந்து ஒன்றோடொன்று பின்னிக் கொண்டு ஓர்

இலை போன்ற விசிறி வடிவமான பரப்பை உண்டாக்குகின்றன. இதன் உடலத்தின் இழைகளில் ஆங்காங்கே காணப்படும்




படம் 71.
அவரேன்வில்லியா
1. அவரேன்வில்லியா (Avrainvillea); 2. இழையின் ஒரு பகுதி
3. பசுங்கணிகம்

இடுக்குகளால், இவ் விழைகள் ஒரு சங்கிலியைப் போன்ற தோற்றமளிக்கின்றன (படம் 71).

இதன் இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது கதை வடிவமான இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உடலத்தின் பரப்பின் நுனியில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை ஒன்றிலிருந்து எட்டு இனப் பெருக்க ஸெல்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஸெல்கள் கேமிட்டுகளா, ஸூஸ்போர்களா என்பதும், இவற்றின் இறுதி முடிவும் தெரிவதற்கில்லை.

# 5. இனக்குழுமம் சைஃபோனேக்லாடியேல்ஸ்

(Order Siphonocladiales)

இவற்றின் பல செல்களினுல் ஆன உடலம் ஒரு ரைஸாய்டு கள் தொகுப்பால் வாழ்தளத்தின் மீது பதிந்து காணப்படு கின்றது. இவற்றின் செல்களில் பல நூக்ளியஸ்களும், வலைப் பின்னல் போன்ற பசுங்கணிகங்களும் உள்ளன. இவை ஒரு சிறப்பு வகை தனிப்படுத்தக் கூடிய செல் பகுப்பினுல் (Segregative cell division) பகுப்படைகின்றன.

பாலிலா இனப் பெருக்கத்தின் பொழுது, நான்கு கசை யிழைகளுடைய ஸூஸ்போர்களும், பாலினப் பெருக்கத்தின் பொழுது ஐஸோகேமீட்டுகளும் (Isogametes) உண்டாக்கப்படு கின்றன. சிலவற்றில் ஊகமியும் (Oogamy) நடைபெறுகிறது.

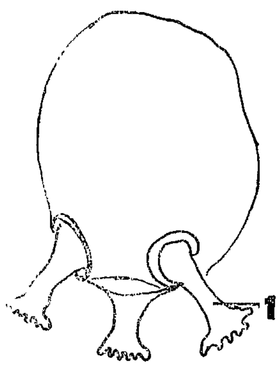
சாப்மனின் (Chapman) இனக்குழுமம் சைஃபோனேக் லாடியேல்ஸில் (Order Siphonocladiales) க்லாடோஃபோரேசீ (Cladophoraceae), அனடையோமினேசீ (Anadyomenaceae), சைஃபோனேக்லாடியேசீ (Siphonocladiaceae), மற்றும் வாலோனியேசீ (Valoniaceae) ஆகிய நான்கு குடும்பங்கள் இடம் பெறுகின்றன. இக் குடும்பங்களுக்கிடையே உள்ள, பல பொதுப் பண்புகள் இவற்றை ஒன்ருக இணைப்பதாக இவர் கருதுகிருர். இணைக்கும் இப் பொதுப் பண்புகளில், பல நூக்ளியஸ்கள் கொண்டுள்ள பல செல்களினுலான ஓர் உடலம் முதன்மை இடம் பெறுகின்றது. ஃப்ரிட்ச் (Fritsch) என்பாரின் வகைப்பாடு குடும்பம் க்லாடோஃபோரேசீயை (Family Cladohporaceae) க்லாடோஃபோரேல்ஸ் (Cladophorales) என்னும் ஒரு தனி இனக் குழுமத்தில் தனிப்படுத்துவதுடன், மற்ற மூன்று குடும்பங்களின் பேரினங்களும் அவரது குடும்பம் வலோனியேசீயிலேயே இடம் பெற்று, இக் குடும்பம் இனக்

குழுமம் ஸைஃபோனேல்ஸின் (Order Siphonales) ஒரு குடும்ப மாக உள்ளது. இருப்பினும், தனது குடும்பம் வாலோனியே சீயில் (Family Valoniaceae) இடம் பெற்றுள்ள பேரினங்கள் தனிக் குடும்பங்களாகப் பிரிக்கலாம் என்னும் கருத்தைத் தெரிவித்துள்ளார். ஸ்மித்தும் (Smith) ஒரு தனி இனக் குழுமம் ஸைஃபோனோக்லாடியேல்ஸ் (Order Siphonocladiales) உள்ளது என்னும் அளவில் சாப்மனுடன் (Chapman) கருத்து ஒற்றுமை கொண்டுள்ளார்.

இவ் வினக்குழுமத்தின் **அனடையோமீன்** (Anadyomene), **பூட்லியா** (Boodlea), **டிக்டியோஸ்ஃபீரியா** (Dictyosphaeria), **மைக்ரோடிக்டியான்** (Microdictyon), **வலோனியா** (Valonia), **ஸ்ட்ருவியா** (Struvea). **காமேடோரிஸ்** (Chamae-doris) **க்லாடோஃபோராப்ஸிஸ்** (Cladophoropsis) ஆகிய பேரினங்களின் சிற்றினங்கள் நமது கடல்களில் வாழ்கின்றன.

**பேரினம் வாலோனியா** (Genus valonia) இத்தாலிய நாட்டு வலோனி(Valoni)என்னும் ஓர் இனத்தையொட்டி இப் பேரினம் பெரும்பாலும் வெப்ப மண்டலக் கடல்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது.

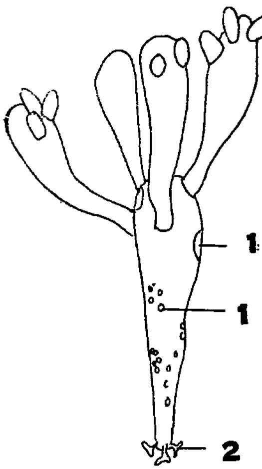
**உடலத்தின் அமைப்பு:** வலோனியாவின் (Valonia) உடலம் வெற்றுக் கண்ணிற்குப் பச்சை நிற ஊதற்பை போன்றுள்ளது. இதன் இளம் உடலம் பல நூக்ளியஸ்களுடைய ஒரு கதை வடிவமான ஸெல்லினாலானது. இந்த மூலக்கூறு ஸெல் (Primary) பல ஒற்றை ஸெல்களாலான பிடிப்பான்களின் உதவியால் வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றது. இப் பிடிப்பான்கள் இவ் வினக் குழுமத்திற்கே உரிய சிறப்பு வகை ஸெல் பகுப்பு முறையாகிய தனிப்படுத்தக் கூடிய ஸெல் பகுப்பினால் (Segregative cell division) உண்டாக்கப்படுகின்றன.




படம் 72.
வலோனியா வென்டிரிகோஸா (Valonia ventricosa) —வளரியல்பு
1 ரைஸாய்டு

**தனிப்படுத்தக் கூடிய செல் பகுப்பு** (Segregative cell division) :

இப் பகுப்பின் தொடக்கத்தில் செல்லின் எல்லையில், ஏதோ ஓர் இடத்தில், கண்ணுடி வில்லை வடிவம் போன்ற ஒரு பகுதி அடர்த்தியாகப் புரோட்டோப்ளாஸம் உடையதாகி, மற்றப் பகுதிகளினின்று வேறுபடுகிறது. பின்னர் இப் பகுதி மற்றப் பகுதிகளினின்று ஒரு சுவரால் பிரிக்கப்படுகிறது. இவ் வகையில் உண்டாகிய கண்ணுடி வில்லை வடிவமுடைய செல் பின்னர் ஒரு பிடிப்பானுக நீட்சியுறுகிறது. சில சிற்றினங்களில் ரைஸாய்டு போன்ற பிடிப்பான் செல்கள் (Rhizoidal hold fast cells) உண்டாக்கப்படும் பொழுது மட்டும், மூலக் கூறு செல் (Primary cell) பகுப்படைகிறது. இவற்றின் மூலக் கூறு செல் மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்ணிக்கை செண்டிமீட்டர் (Centimetre) குறுக்களவுடையதாக இருக்கலாம். மற்ற பல சிற்றினங்களின் மூலக்கூறு செல்கள் (Primary cells), மேற்புற நுனியில், தனிப்படுத்தக்கூடிய செல் பகுப்பினுல் (Segregative cell division) கண்ணுடி வில்லை வடிவமுடைய பல சிறிய செல்களை உண்டாக்கு




படம் 73.
வெ. யூட்ரிகுலாரிஸ்
(V. Utricularis) வளரியல்பு
1. விளிம்பு செல்
2. ரைஸாய்டு

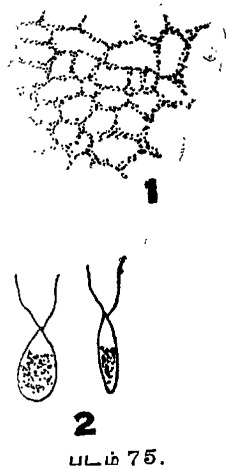


படம் 74.
பசுங்கணிகங்களும் நூக்ளியஸும்

கின்றன. இச் சிறிய செல்கள் முடிவில் மூலக் கூறு செல்லின் வடிவமுடையதாகவும், அளவினதாகவும் வளர்கின்றன (படம் 73).

**ஸெல்லின் அமைப்பு :** முதிர்ச்சியுற்ற ஸெல்லின் மையத்தில் ஒரு தெளிவான வாக்குவோல் உள்ளது. வாக்குவோலிற்கும், ஸெல் உறைக்கும் இடையே ஸைட்டோப்ளாஸம் உள்ளது. ஸெல் உறையினுள் உள்ள ஸைட்டோப்ளாஸப் பகுதியின் விளிம்பில் பல்கோண வடிவமுடைய பல பசுங் கணிகங்கள் உள்ளன. இவை ஒரு வலைப் பின்னல் போன்று அமைந்துள்ளன. அளவில் பெரிய பசுங்கணிகங்களில், பெரும்பாலும் பைரினாய்டுகள் உள்ளன. நூக்ளியஸ்கள் பசுங்கணிகங்களைவிட அளவில் பெரியவை. இவை ஸைட்டோப்ளாஸத்தில், பசுங் கணிகங்களின் அடுக்கிற்கு உட்புறமாகக் காணப்படுகின்றன.

**இனப் பெருக்கம்** (Reproduction): உடலத்தின் எல்லாப் பகுதிகளும் கேமிட்டுகளின் உண்டாதலுக்கு முன்பு, பசுங்கணிகங்களின் வலைப் பின்னல் அமைப்பு வெகு தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. விடுவிப்பு அடைவதற்கு முன்பு கேமிட்டுகள் ஸெல் உறையினுள் ஒரு வலைப் பின்னலைப் போன்று அடுக்கப்பட்டுள்ளன. கேமீட்டுகள் ஒரு நூக்ளியஸும் இரண்டு அல்லது மூன்று பசுங்கணிகங்களும் கொண்டுள்ளன. இவை இரண்டு அல்லது நான்கு கசையிழைகளுடையவை. ஸெல் உறையில் பல துளைகள் உண்டாகி, இவற்றின் வழியாகக் கேமீட்டுகள் ஒவ்வொன்றாக வெளி வருகின்றன. ஒரே வெஸீகலில் (Vesicle) இருபதிற்கும் மேற்பட்ட எண்ணிக்கையில் துளைகள் உண்டாக்கப்படலாம். கேமிட்டுகளின் இணைவு கண்டிராதிருப்பினும், வலோனியா யூட்ரிகுலாரிஸின் (Valonia Utricularis) சில உடலங்களில் கேமிட்டு தோற்று முறையின் (Gametogenesis) பொழுது மையாஸிஸ் நடைபெறுவதாகச் சிலர் குறிப்பிடுகின்றனர். இதன் கேமிட்டுகளின் இணைவும் கண்டறியப்படாதிருப்பினும், இளம் ஸைகோட்டுகளில் இரண்டு நூக்ளியஸ்கள் இருப்பதாகவோ அல்லது அவற்றின் இணைவையோ சிலர் குறிப்பிட்டுள்ளனர். வ. யூட்ரிகுலாரிஸின் (Valonia utricularis) வேறு சில உடலங்களில் கேமிட்டுகளின் உண்டாதலுக்கு முன்னர் மைடோஸிஸ் (Mitosis) பகுப்பு நடைபெறுவதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவற்றின் இரட்டைக் கசையிழைகள் கொண்ட இனப் பெருக்க ஸெல்கள், இரட்டை

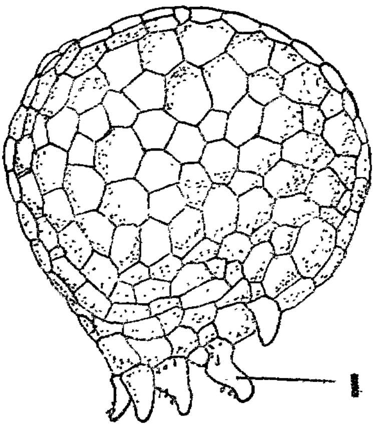


படம் 75.
வ. யூட்ரிகுலாரிஸ்
1. கேமிட்டுகளின் வலைப் பின்னலமைப்பு
2. கேமிட்டுகள்

மயஸாஸ்போர்களாகத் திகழ்ந்து, புதிய உடலங்களை நேரடியாக உண்டாக்குவதாகக் கருதப்படுகின்றது. இதனில் மையாஸிஸ் நடைபெறுவதைச் சான்றாகக் கொண்டு, மற்ற ஸைஃபோனேல்ஸ்களில் (Siphonales) உள்ளதைப் போல வலோனியாவின் (Valonia) உடலமும் இரட்டைமயமானதாகக் கருதப்படுகிறது. சில நேரங்களில் இதன் இனப் பெருக்க செல்கள் ஓர் உறையினால் சூழ்ந்து சிஸ்டுகள் (Cysts) போன்றுள்ளன. இதனைச் சான்றாகக் கொண்டு இதன் உடலம், ஸினோஸைட்டுகளாக (Coenocytc) உள்ள பல தனிப்பட்ட தாவரங்களை உடைய, ஒரு கூட்டுயிரியாக (Colony) இருக்கலாம் எனச் சிலர் கூறியுள்ளனர். சிஸ்டுகள் (Cysts) வெளி வராமல், அவ்விடத்திலேயே வளர்வதன் விளைவாக இந் நிலை ஏற்படுவதாகக் கருதுகின்றனர்.

## பேரினம் டிக்டியோஸ்ஃபீரியா (Genus Dictyosphaeria)

இதுவும் வெப்ப மண்டலத்தில் வாழும் ஒரு பேரினமாகும். இதனில் வலோனியாவில் (Valonia) நடைபெறுவது போன்

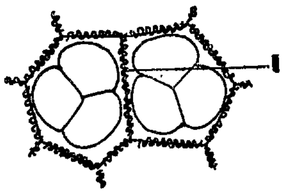



படம் 76.

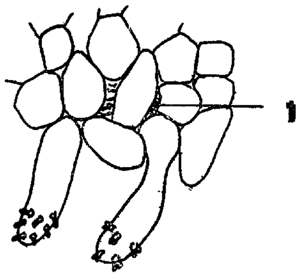
டிக்டியோஸ்ஃபீரியா (Dictyosphaeria) வளரியல்பு
1. ரைஸாய்டு

றல்லாமல், வேறு வகையில் செல்களாலான உடல் நிலையை அடைகின்றது. இதன் பல்வேறு வடிவங்களிலுள்ள மூலக் கூறு வெஸிகல்களின் (Primary vesicle) விளிம்புகளிலுள்ள செல்களினின்று குட்டையான செல்கள் உண்டாக்

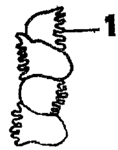
கப்பட்டு, இவற்றினால் உடலம் வாழ் தளத்தினைப் பற்றிக் கொண்டுள்ளது (படம் 76). பின்னர் இம் மூலக் கூறு வெஸீகலின் ஸெல் பொருள்கள் ஒன்றுகூடி, சுருக்கமுற்று, உடன் நிகழ்வாகப் பல நூக்ளியஸ்களுடைய கோள வடிவமான திரள்களாகப் பகுப்படைகின்றது (படம் 77). ஒவ்வொரு திரளும் ஒரு தனிப்பட்ட சவ்வினால் சூழப்படுகின்றது. இவ் வகையில் இவை தாய் வெஸிகலினின்று தனிப்படுத்தப் படுகின்றன. பின்னர், இவை அளவில் அதிகரித்து, ஒன்றிற்கு ஒன்று சேர்த்து அழுத்தப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவ்வகையில் உண்டாகிய ஸெல்கள் இவ் வகையிலேயே மேலும் பகுக்கலாம். இம் முறை பகுப்புகளில் உண்டாக்கப் படும் அடர்த்தியான திரள் பல ஒழுங்கற்ற பல்கோண வடிவ முடைய தனிக் கூறுகளாலானது. இத் தனிக்கூறுகள் பொருந்த இணைக்கும் பற்றுவான்களால் (Interlocking haptera) ஒன்றோ டொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 78). பற்றுவான்கள்




படம் 77




படம் 78




படம் 79

படம் 77.
டிக்டியோஸ்ஃபீரியா (Dictyosphaeria) தனிப் படுத்தக்கூடிய ஸெல் பகுப்பு 1. பற்றுவான்

படம் 79.
இரு ஸெல்களுக் கிடையே பற்றுவான் கள்
1. பற்றுவான்

படம் 78.
ஸெல்களுக்கிடையே உள்ள பற்றுவான்களு டன் ஓர் இளம் தாவரத் தின் வெட்டுத் தோற்றம்.
1. பற்றுவான்

(Hapteron) தனிக் கூறுகளின் அடுத்தடுத்துள்ள பரப்புகளில் உண்டாக்கப்படும் சிறிய ஸெல்களினின்று, உண்டாக்கப்படு கின்றன. (படம் 79). அடியில் உள்ள சில தனிக் கூறுகள்

குழல் வடிவமான வளரிகளாக நீட்சியுற்றுப் பற்றுவான்கள் (Hapteron) வாழ் தளத்தின் மீது ஒட்டிக் கொண்டுள்ளன.

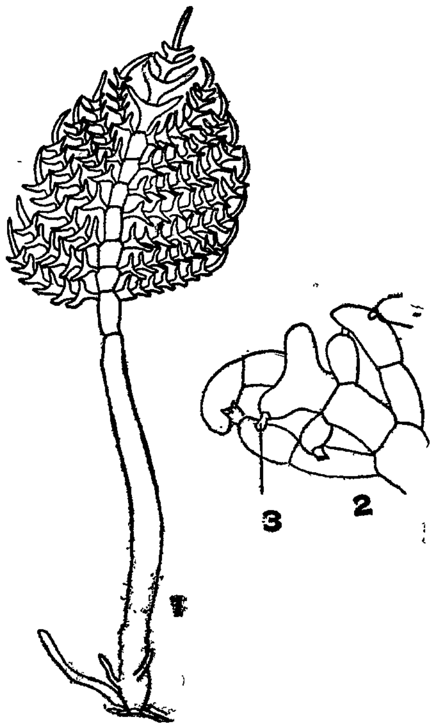
முதிர்ச்சியுற்ற உடலங்கள் அளவில் பெரியவை. இவற்றின் வெஸிகல்கள் சற்றே மடல்களுடையவை. இதன் பரப்பின் மீது பல்கோண வடிவ உருவறைகள் காணப்படுகின்றன. சில சிற்றினங்களில் வெஸிகலின் (Vesicle) உட்புறமுள்ள தனிக் கூறுகள் இறந்து விடுவதால், இவற்றின் வெஸிகல்கள் (Vesicle) மையத்தில், ஒரு வெற்றிடம் கொண்டவையாக உள்ளன. இவ்வகை உடலங்களில், முதிர்ந்த நிலையில் வெஸிகல்கள் கிழிந்தும் விடலாம்.

இதன் இனப் பெருக்கம் வலோனியாவில் (Valonia) நடைபெறுவது போன்றுள்ளது.

**பேரினம் ஸ்ட்ருவியா** (Genus Struvea): இப் பேரினம் தனி வகையில் மிக வேறுபாடடைந்த ஓர் உடலத்தைக் கொண்ட வெப்ப மண்டலக் கடல்களில் வாழும் ஓர் ஆல்காவாகும் **ஸ்ட்ருவியா டுடிகோரென்ஸிஸ்** (Struvea Tuticorensis) என்னும் சிற்றினம் தென்னிந்தியக் கடலோரங்களில் பல் வகை வாழ் தளங்களின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றது.

**உடலத்தின் அமைப்பு:** இதன் உடலம் படரும் கிளைத்த குறுக்குச் சுவர்களுடைய ரைஸாய்டினின்று பல நீண்ட காம்புளுடைய பரப்புகளைக் கொண்டது. இப் பரப்புகள் கிளைகளின் சிக்கலான வலை அமைப்பால் அமைக்கப்படுகின்றன. இப் பேரினத்தில், காம்பு, முதலாம் வெஸிகலைக் குறித்துக்காட்டுகிறது. இதன் அடிப்பகுதியில் பல இடுக்குகள் உள்ளன. முன்னதாகவோ அல்லது பின்போ எப்பொழுதாவது, வெஸிகலின் மேற் புறமாகப் பல தனிக்கூறுகள் ஒரு வரிசையில் உண்டாக்கப் படுகின்றன. இத் தனிக்கூறுகள், அளவில் சமமானவையாக உள்ளன. இவ் வரிசையில் உள்ள மேற்புற நுனி ஸெல் ஒரு நுனி ஸெல்லாக (Apical cell) வினைபுரிந்து, இதனில் தனிப்படுத்தக்கூடிய ஸெல் பகுப்பு (Segregative cell division) தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. நுனி ஸெல்லைத் தவிர மூல அச்சின் எல்லா ஸெல்களும் மேற் புற நுனி பக்கமாக இரு கிளைகளை உண்டாக்குகின்றன (படம் 80). இப் பக்கக்கிளைகளும் அவற்றை உண்டாக்கிய தனிக்கூறுகளைப் போலவே கிளைக்கின்றன (படம் 80). இவ்வகையில் உண்டாகிய இரண்டாம் பாகை பக்க வளரிகள் (Secondory laterals) மேலும் இவ்வகையில்ல கிளைக்

கலாம். கிளைத்தல் நான்காம் பாகைவரை நடைபெறலாம். நுனிகளிலுள்ள சிறு கிளைகள் நெருங்கி உள்ளதால், அவை ஒன்றை ஒன்று தொடக்கூடும். இவ்விடங்களில் அவை, நுனி




படம் 80.

1. ஸ்ட்ருவியா (Struvea) இளம் தாவரம் 2. பற்றுவான்களினால் இணைக்கப்பட்ட கிளைகள் 3. ரைஸாய்டு போன்ற பற்றுவான்

களில் ஒன்று அல்லது இரண்டு சிறிய செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்த செல்களின் நுனிகள், மடல்களுடைய பற்றுவான்களாக (Hapteron) வளர்ந்து, அடுத்தடுத்துள்ள கிளைகளை உறுதியாக இணைக்கின்றன (படம் 80). இவ்வகையில் ஓர் இறகுவகைக் கிளைத்தல் தொகுப்பு (Pinnately branched system) உண்டாக்கப்படுகிறது.

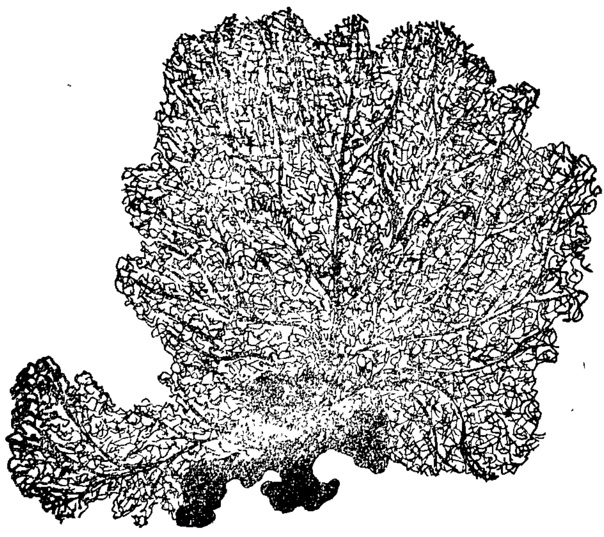
இதனின் இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது ஒரு தனிக் கூறின் செல் பொருள்கள், தனிப்படுத்தக்கூடிய செல் பகுப்பினால்

(Segregative cell division) பல கோள் வடிவமான துண்டுகளாகப் பிளவுறுகிறது. இவை ஒரு தனிச் சவ்வினால் சூழப்பட்டு சிஸ்டுகளாகின்றன (Cysts). இவை முளைத்துப் புதிய உடலங்களாகின்றன.

**பேரினம் மைக்ரோடிக்டியான்** (Genus Microdictyon)
[மைக்ரோ (Micro) சிறிய, டிக்டியான் (Dictyon)-வலை]

இப் பேரினத்தின் சிற்றினங்கள் வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் ஆழ்கடல்களில் வாழக்காணப்படுகின்றன.

உடலம். ஒரே தளத்தில் மிகுதியாகக் கிளைத்துள்ளதால், இவை சிறிய இலை போன்ற பரப்புகளை உண்டாக்குகின்றன. உடலத்தின் கிளைகள் நெருக்கமாகப் பொருத்தப்படாமலிருப்பதால். இப் பரப்புகள் வலைப் பின்னலைப் போன்றுள்ளன(படம் 81)

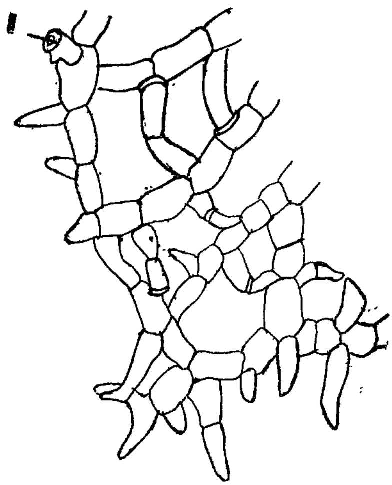


படம் 81.
மைக்ரோடிக்டியான் (Microdictyon)-வளரியல்பு

இப் பரப்புகளில் மூல இழைகள் இலையின் நரம்புகள் போன்று எடுப்பான தோற்றமுடையவை. இதன் உடலம் ஓர் இருவித்திலைத் தாவர இலையின் நரம்புகளின் எலும்புக்கூட்டினைப் போன்றுள்ளது. உடலத்தின் அடிப்பகுதிகள், திண்மையுள்ள உறையுடைய ரைஸாய்டுகளாக நீண்டுள்ளன.

இந்த ரைஸாய்டுகளின் மேற்புறப் பகுதிகள் ஒன்றோடொன்று பின்னிக்கொண்டு உடலத்தின் காம்பினை உருவாக்குகின்றன.

கிளை தொகுப்புகளில் சம அளவுடைய பல நீள் வட்ட ஸெல்கள் உள்ளன. முக்கிய அச்சுகளின் ஸெல்கள் மற்ற கிளைகளின் ஸெல்களினின்று அளவில் மட்டும் வேறுபடுகின்றன. நுனிக்கிளைகள், ஒன்றைநோக்கி ஒன்று செங்குத்தாக வளர்ந்து



படம் 82.
மைக்ரோடிக்டியான் (Microdictyon)-கிளைகள் இணைந்துள்ள முறையைக் காட்டும் உடலத்தின் ஒரு பகுதி.

1. பற்றுவான்

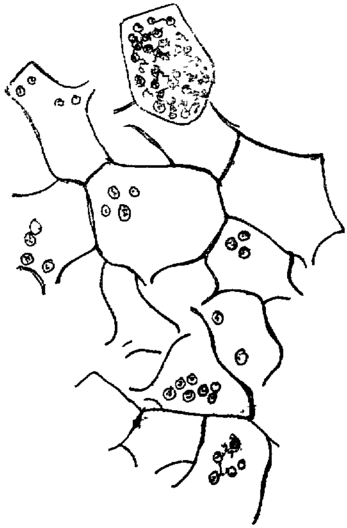
அவை ஒன்று சேரும் பகுதிகளில் டெனகுலம் (Tenaculm) அல்லது தடிப்புற்ற ஸெல்லுலோஸ் வளையங்களால் இணைக்கப்படுகின்றன (படம் 82). இதன் விளைவாக உடலம் ஒரு தட்டையான வலைப்பின்னல் போன்றுள்ளது.

இதனில் கிளை உண்டாதல் முறை தெளிவாக அறியப்படாதிருப்பினும், அறிந்துள்ள சிற்றினங்களில் தனிப்படுத்தக் கூடிய ஸெல் பகுப்பு (Segregative cell division) தான் நடைபெறுகின்றது.

**இனப் பெருக்கம்** (Reproduction)

இதனில் ஓர் உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றம் (Isomorphic alternation of generations) உள்ளது.

பாலினப் பெருக்கம் ஐஸோகெமி (Isogamy) வகையினதாகும். உடலங்கள் ஹெட்டிரோதாலிக்காக (Heterothollic) உள்ளன. வெஜிடேடிவ் ஸெல்களில், கேமிட்டுகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஸெல் உறையின் வெளிப் புறமாக உள்ள பக்



படம் 83.

மைக்ரோடிக்டியான் (Microdictyon)-ஸூஸ்போர்களுடன் உடலத்தின் ஓர் பகுதி.

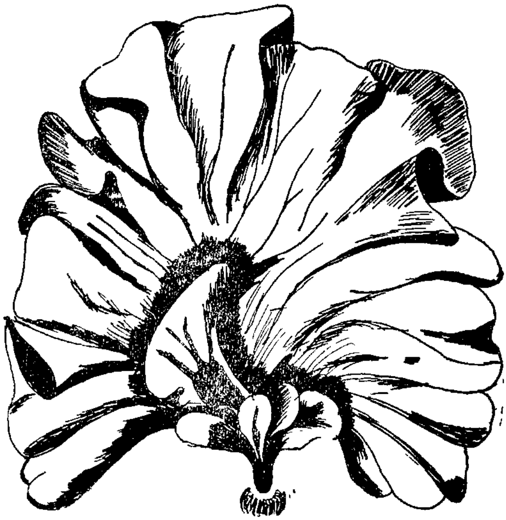
கங்களில் உண்டாக்கும் துளைகளால் இவை வெளிச் செலுத்தப்படுகின்றன. கேமிட்டுகள் இரு கசையிழைகளுடையவை.

ஸ்போரோஃபைட்டுகள் (Sporophytes) நான்கு கசையிழைகளுடைய ஸூஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. ஸூஸ்போர்களின் உண்டாதலுக்கு முன்னர் மையாஸிஸ் (Meiosis) நடைபெறுகின்றது.

மைக்ரோடிக்டியானின் (Microdictyon) வாழ்க்கைச் சுழலில் ஓர் உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றம் உண்டு (Isomorphic alternation of generations). கேமிட்டுகளை உண்டாக்கும் ஒற்றைமய சந்ததியும், ஸூஸ்போர்களை உண்டாக்கும் இரட்டைமய சந்ததியும் அமைப்பில் ஒத்தவை.

**பேரினம் அனடையோமீன்** (Genus Anadyomene)

இப் பேரினமும் வெப்ப மண்டல ஆழ்கடல்களில் வாழக் காணப்படுகின்றது. மைக்ரோடிக்டியானைப் (Microdictyon) போலவே இதன் உடலமும் சிறிய இலைபோன்ற பரப்புகளாக உள்ளது. (படம் 84). ஆனால், இதன் கிளைகள் நெருக்கமாக

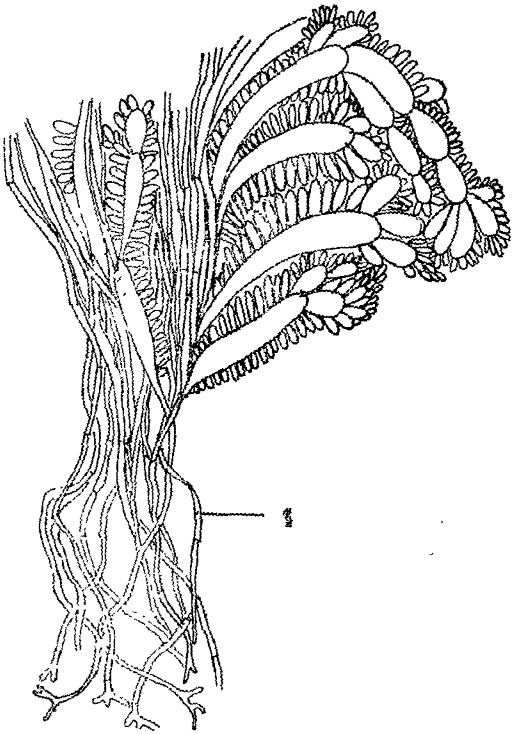


படம் 84.

அனடையோமீன் (Anadyomene)-வளரியல்பு

அமைந்திருப்பதாலும், முழுமையாக இணைக்கப்பட்டிருப்பதாலும் உடலம் ஓர் இடையறாத பரப்பு போன்றுள்ளது. உடலத்தின் அடிப்பகுதியினின்று ரைஸாய்டுகள் பெரும் எண்ணிக்கைகளில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ரைஸாயிடுகள் மேற்புறமாக ஒன்றோடொன்று பின்னிக்கொண்டு உடலத்தின் காம்பை உண்டாக்குகின்றன (படம் 84.85) அனடையோமீனில் (Anadyomene) மூல அச்சும் அதன் முக்கியக் கிளைகளும், அளவில் பெரிய கதை வடிவ ஸெல்களால் ஆனவை (படம் 85). இக் கிளைகளுக்கு இடையே உள்ள அகன்ற இடைவெளிகளில், ஒரு ஸெல்லினாலான பக்கக் கிளைகள் இடம் பெறுகின்றன. இப் பக்கக் கிளைகள் மிக நெருக்கமாகவும், இறகுபோன்ற அமைப்பிலும் உள்ளன. இவை நீள் வட்ட வடிவமுடையவை. சில நேரங்களில் இவை மடல்களுடையவையாகவும் உள்ளன. இவையெல்லாம் ஒருங்கே இணைந்து, ஒரு சமமான பரப்பை உண்

டாக்குகின்றன. கிளைகள் ஒன்றன் மீது ஒன்று பொருந்தும் இடங்களில், அவை செல்லுலோஸினால் ஆன வளையங்களால்



படம் 85.

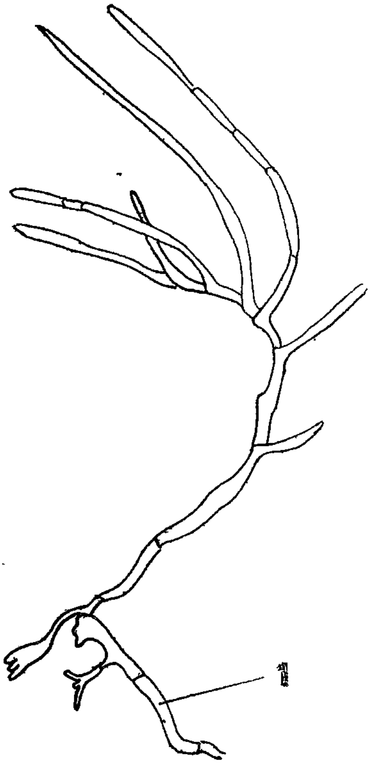
அனடையோமீன் (Anadyomene) உடலத்தின் அடிப்பாகம்
1. ரைஸாய்டு

இணைக்கப்பட்டுள்ளன. சிலவற்றில், சிறிய கிளைகளின் மடல்கள் புறப்பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக வளர்வதால் முக்கியத் தொகுப்பிற்கு இருபுறமும் ஒரு புறணி உள்ளதைப் போன்றுள்ளது.

இப் பேரினத்திலும் ஓர் உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றம் (Alternation of generations) உண்டு. பாலினப்பெருக்கம் ஐஸோகெமி (Isogamy) வகையினதாகும். கேமிட்டுகள் சிறிய பக்கக்கிளைகளால் மட்டும் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

**பேரினம் க்லாடோஃபோராப்ஸிஸ்** (Genus Cladophoropsis)
க்லாடோஃபோராவைப் (Cladophora) போன்றது.

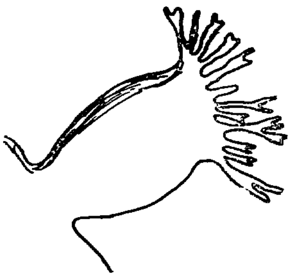
இப் பேரினம் க்லாடோஃபோராவைப் (Cladophora) போன்ற புற அமைப்புடையதாகும். இதன் சிற்றினங்கள் வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளிலேயே வாழ்பவை. இதன் உடலம் ஒரு மிகுதியாகக்




படம் 86.
க்லோடோஃபோராப்ஸிஸ் (Cladophoropsis)-உடலத்தின் ஒரு பகுதி
1. ரைஸாய்டு

கிளைத்த ஃபிலமெண்டு (Filament) அமைப்புடையது. கிளைத்தல் பெரும்பாலும் ஒரு பக்கமாகத்தான் நடைபெறுகின்றது. உடலத்தின் வளர்ச்சி நுனி வளர்ச்சி (Apical growth) யாகும். உடலத்தின் இழைகள் ஒன்றோடொன்று பின்னிக் கொண்டுள்ளமையால் அது ஒரு திண்டு போலக் காணப்படுகின்றது. இவ்வகை உடலங்கள் பாறைகளின் மீதோ அல்லது மற்ற

ஆல்காக்களின் மீதோ ரைஸாய்டுகளைப் (Rhizoids) பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றன. சிலவற்றில் உடலங்கள் அடர்த்தியற்ற எளிதாகப் பிரிக்கக்கூடிய திரள்களாக, தண்ணீரின் அடித்தளத்தில் காணப்படுகின்றன. குட்டையான பக்கக் கிளைகளின் நுனிகளில் அரிதாக மடல்களுடைய பற்றுவான்கள் (Hapteron) காணப்படுகின்றன. இவை இருப்பின், அடுத்தடுத்துள்ள கிளைகளை இணைக்கின்றன. சில நேரங்களில் பற்றுவான்கள் (Hapteron) ஸெல்களின் நீள் சுவர்களினின்று நேரடியாக உண்டாக்கப்படுகின்றன.



படம் 87.
க்லாடோஃபோராப்ஸிஸ் (Cladophoropsis) டெனுகுலா (Tenacula)



படம் 88.
க்லாடோஃபோராப்ஸிஸ் (Cladophropsis) — தனிப்படுத்தக் கூடிய ஸெல் பகுப்பைக் காட்டும் ஃபிலமென்டின் பகுதி.

கிளைகளின் அடிப்பகுதிகளில் குறுக்குச் சுவர்கள் கிடையா (படம் 87). இப் பேரினத்தின் சிறப்புப் பண்புகளில் இது ஒன்றாகும். இப் பண்பு, இப் பேரினத்தை க்லாடோஃபோரா (Cladophora)வினின்று வேறுபடுத்துகின்றது. மேலும் இவற்றின் ஸெல்களில் உண்மையான தனிப்படுத்தக்கூடிய ஸெல் பகுப்பு (Segregative cell division) நடைபெறுகின்றது. ஒரு ஸெல்லின் புரோட்டோப்ளாசப் பொருள்கள் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பங்குகளாகத்திரண்டு, பின்னர்ப் புதிய உறைகளால் இவை பிரிக்கப்படுகின்றன.

இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது இனப் பெருக்க ஸெல்கள் தாய் ஸெல் உறையில் உண்டாக்கப்படும் ஒரே ஒரு துளையின் வழியாக வெளிச் செலுத்தப்படுகின்றன.

# 6. இனக்குழுமம் டாஸிக்லாடேல்ஸ்

## (Order Dasycladales)

இவற்றின் உடலங்களில் ஒரு நடு அச்சைச் சூழ்ந்து, வட்டங்களில் கிளைகள் உள்ளன. இக் கிளைகள் அச்சின் மேல் நுனியிலிருந்து அடிவரை காணப்படலாம், அல்லது மேல் நுனியில் மட்டும் இருக்கலாம். இவற்றின் உடலம் சுண்ணகஉப்பு களின் படிமானத்தால் கடினமாக்கப்பட்டுள்ளது. வளர்ச்சி பெருமளவிற்கு நடைபெறும்வரை, இவற்றின் உடலங்களில் ஒரே ஓர் இரட்டை மய நூக்ளியஸ் (Diploid nucleus) மட்டும் உள்ளது. பின்னர்தான் இந் நூக்ளியஸ் ஏமைட்டோஸிஸ் (Amitosis) முறையில் பகுப்படைந்து பல நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்குகின்றது. எல்லாக் கிளைகளின் வட்டங்களும் இனப் பெருக்கத்தில் பங்கு கொள்ளலாம், அல்லது சில வட்டங்கள் மலடாகவும், வேறு சில வட்டங்கள் இனப் பெருக்கத்திற்கு உரியவையாகவும் வேறுபடுத்தப்பட்டு இருக்கலாம். இவற்றில் பாலினப் பெருக்கம் மட்டும் உண்டு. கேமிட்டுகள் உண்டா தலுக்கு முன்னர் மையாஸிஸ் (Meiosis நடைபெறுகிறது. சில பேரினங்களில் பாலினப் பெருக்கத்தின் கெமிட்டாஞ்சியங் களால் (Gametangia) உண்டாக்கப்படும் சிஸ்டுகளில் (Cysts), மையாஸிஸ் (Meiosis) நடைபெறுகிறது. கேமிட்டுகள் இரு கசையிழைகளுடையவை. ஸைகோட் ஒரு புதிய உடலமாக நேரடியாக முளைக்கின்றது.

இவ்வினக் குழுமத்தில் குடும்பம் டாஸிக்லாடேசீ (Family Dasycladaceae) என்னும் ஒரே ஒரு குடும்பம் உள்ளது. இக் குடும்பத்தின் ராப்டோபோரெல்லா (Rhabdoporella) ஆர்டோ விக்கியன் (Ordovician) காலத்திற்கும் முன்பு வாழ்ந்ததாகப் புதைபடிவச் (Fossil) சான்றுகள் உள்ளன. இவ்வகையாக இஃது ஒரு மிகப் பண்டைய காலத்திற்குரிய இனக் குழுமமாக (Order) இருப்பினும், இன்று வாழும் இதன் பேரினங்கள், புதை

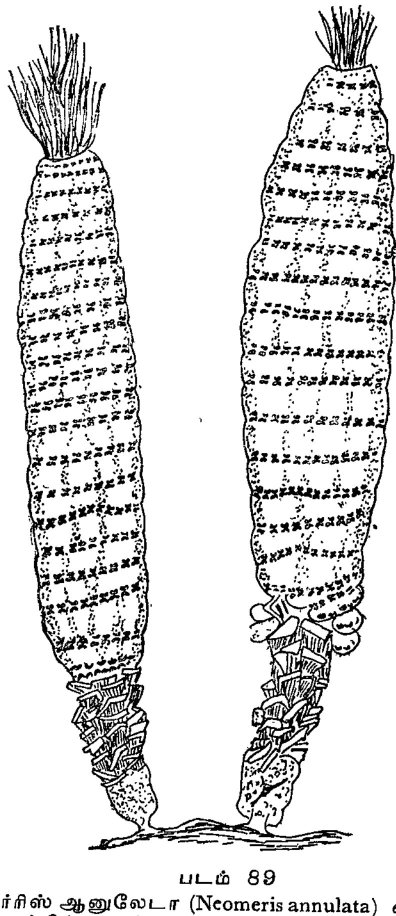
படிவப் பேரினங்களினின்று அமைப்பில் வேற்றுமை உடையவையாக இல்லை.

இவ்வினக் குழுமத்தில் பல புதை படிவப் பேரினங்கள் உள்ளன. இன்று வாழும் இதன் பேரினங்கள் வெப்பக் கடல்களில்தான் பரவுதலடைந்துள்ளன.

**பேரினம் நியோமெர்ரிஸ்** (Genus Neomeris)

[நியோ (neo) — புதிய; மெர்ரிஸ் (Meris) — பாகம்.]

**வாழ்விடமும் வளரியல்பும் :** இது வெப்ப மண்டலக்



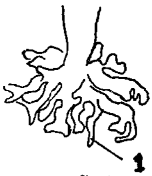
படம் 89

நியோமெர்ரிஸ் ஆனுலேடா (Neomeris annulata) வளரியல்பு. உடலத்தின் அடிப் பாகத்தில், சுண்ணக உப்புகளின் படிமானம் துணுக்கு துணுக்காக உரிந்து விடுதல்.

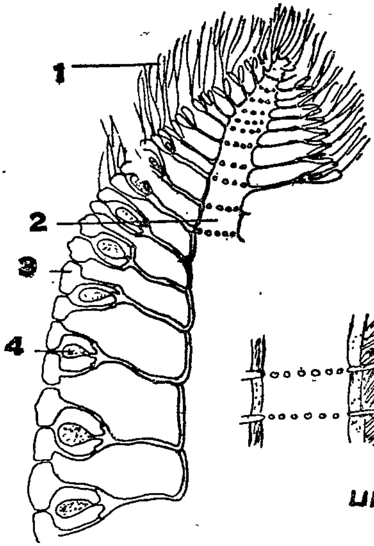
கடலோரங்களில் பலவகை வாழ்தளங்களின்மீது பற்றிக் கொண்டு வாழ்கிறது. இப் பேரினம் கிரிட்டேஷியஸ் (Cretaceous) காலத்திினின்று வாழும் ஒரு பேரினம் என்பதற்குப் புதை படிவச் சான்றுகள் உள்ளன. இதன் உடலம் சுண்ணக உப்புப் படிமானத்தால் கடினமாகியுள்ளது (Calcified). இதன் **நியோமெர்ரிஸ் ஆனுலேட்டா** (Neomeris annulata) என்னும் சிற்றினம் பரவுதலாக உலகெங்கும் கடல்களில் காணப்படுகிறது. இச் சிற்றினம் நம் நாட்டின் கடலோரங்களிலும் சுண்ணக உப்பு படிமானத்தால் கடினமாகிய வெண்மையான சிறிய புழுக் களைப் போலக் காணப்படுகிறது. இவ்வாறு புழுக்கள் போன் றுள்ள இதன் உடலம் ஒன்று அல்லது இரண்டு சென்டிமீட்டர் கள் (Centimetres) உயரமுடையது. உடலங்களின் மேல் நுனியில் பல இழைகள் ஒரு கொத்தாகக் காணப்படுகின்றன (படம் 89). உடலத்தின் அடிப் பகுதிகளில் சுண்ணக உப்புகள் படிமானத்தின் அடுக்குகள், துணுக்குத் துணுக்காக உரிந்து விடுகின்றன (படம் 89).

**உடலத்தின் உள்ளமைப்பு :** உடலத்தின் மையத்தில் ஒரு கதை வடிவமுடைய மூல அச்சு (Main axis) உள்ளது. இவ்வச்சு ஒரு வெஸிகலைப் (Vesicle) போன்ற அமைப் புடையது. இதன் அடிப்புறம் வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டு காணப்படுகிறது. இதன் மீது வட்டங்களில், அடர்த்தியாக பக்கக் கிளைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு வட்டத் திலும் 30-லிருந்து 40 பக்கக் கிளைகள் உள்ளன. இவ்வகை முதலில் உண்டாக்கப்பட்ட, முதலாம் கிளைகள் (Primary branches) மேலும் இருமுறை கிளைத்துள்ளன. அதாவது, மூன்றும் பாகைவரை இதில் கிளைத்தல் நடைபெறுகிறது. கடைசி பாகையின் கிளைகள் மெல்லிய இழைகள் போன் றுள்ளன (படம் 91). இவை அதிக நாள்கள் நீடிக்காமல் விரைவில் உதிர்ந்து விடுகின்றன (படம் 91). வளரும் இளம் நுனிகளில் மட்டும் இவ்விழைகள் கொத்துகளாகக் காணப்படு கின்றன (படம் 89). இரண்டாம் பாகை கிளைத்தலின் பொழுது முதலாம் கிளைகளினின்று (Primary branches) இரண்டே கிளைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இக் கிளைகளின் நுனிகள் விரைவில் விரிவடைந்து முடிவில் அதிக அளவில் பருமனடைந்து ஆறு முகப்புக் கூறுகளுள்ள உருவரையைப் பெறுகின்றன. இரண் டாம் பாகையின் இப் பருத்த நுனிகள் ஒன்றிற்கொன்று நெருக்கமாக அமைந்து ஓர் இடைவெளியற்ற வெளிப் பரப்பை உண்டாக்குகின்றன (படம் 91). இப் பருத்த பகுதிகளில், பசுங் கணிகங்கள் வெளிப் பரப்புச் சுவரை யொட்டி, உட்புறத்தில்

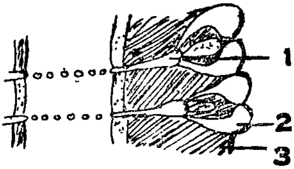
அதிகமாக உள்ளன. முதல் பாகை கிளைகள் செருகப்பட்டுள்ள பகுதிகளைத் தவிர, மூல அச்சின் மற்ற பகுதிகளெல்லாம் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்குத் தடிப்புற்றுள்ளது (படம் 92). முக்கிய அச்சின் இத் திண்மையான பரப்பில் சிறிய துளைகளின் வழியாக




படம் 90




படம் 91




படம் 92

படம் 90.
ரைஸாய்டுகள்

படம் 91.
நியோமெர்ரிஸ் (Neoomeris); சுண்ணக உப்புகளின் படிமானம் நீக்கப்பட்ட உடலத்தின் நுனியின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.
1. ரோமம்; 2. அச்சு; 3. இரண்டாம் பாகை கிளைகளின் பருத்த நுனிகள்; 4. கெமிட்டாஞ்சியம்.

படம் 92.
நியோமெர்ரிஸ் (Neomeris) சுண்ணக உப்புகளின் படிமானம்.
1. முதலாம் பாகை கிளை; 2. இரண்டாம் பாகை கிளை; 3. சுண்ணக உப்புகளின் படிமானம்.

முதலாம் பாகையின் கிளைகள் அச்சுடன் இணைந்துள்ளன (படம் 92). இரண்டாவது பாகையின் கிளைகளின் வீக்கமுற்ற நுனிகளின் உட்புற முகப்புகளில், கால்ஷியம் கார்பனேட் (Calcium Carbonate) ஓர் இடையருத அடுக்காகப் படிந்துள்ளது. இவ் வகையில் கால்ஷியம் கார்பனேட்டினலான (Calium Carbonate) ஒரு குழாய் ஆங்காங்கே குறுகிய நீண்ட

குழாய்களால் துளைக்கப்பட்டுள்ளது. துளைத்துள்ள இக் குழாய்களின் இரண்டாம் பாகையின் கிளைகள் முதலாம் கிளைகளுடன் (Primary branches) இணைந்துள்ளன.

**இனப் பெருக்கம்:** இவற்றில் ஐஸோகமி (Isogamy) வகை பாலினப் பெருக்கம் உள்ளது. சிற்றினங்கள் பால் தனித்தவை (Dioecious). முதலாம் கிளைகளின் நுனிகள், இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது குட்டையான கெமிட்டாஞ்சியங்களை உண்டாக்குகின்றன. தொடக்கத்தில் இவை கோள வடிவமான புடைப்புகள் போலக் காணப்படுகின்றன. ஓர் இளம் கெமிட்டாஞ்சியத்தில் ஒரே ஒரு நூக்ளியஸ் உள்ளது. இது பின்னர் பலமுறை பகுப்படைகிறது. முடிவில் ஒரு கெமிட்டாஞ்சியத்தின் புரோட்டோப்ளாஸப் பொருள்கள் ஒன்றுகத் திரண்டு ஒரு தனி உறையை உண்டாக்கிக் கொண்டு, ஒரேஒரு சிஸ்டாக (Cyst) மாற்றமடைகின்றது. கெமிட்டாஞ்சியத்தின் காம்புப் புறமாக உள்ள சிஸ்டின் (Cyst) உறை, ஒரு மூடியாக வேறுபாடடைகிறது. இதற்கு ஓய்வுற்றிருக்கும் சிஸ்டு (Resting cyst) எனப் பெயர். ஓயவுற்றிருக்கும் சிஸ்டுகள் (Resting cyst) கெமிட்டாஞ்சியத்தினின்று விடுவிப்படைந்து, பின்னர் அவற்றினின்று கேமிட்டுகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. கேமிட்டுகள் இரு கசையிழைகளுடையவை. ஸைகோட்டுகள் உடனே முளைத்து ஒரு புதிய உடலத்தை உண்டாக்குகின்றன.

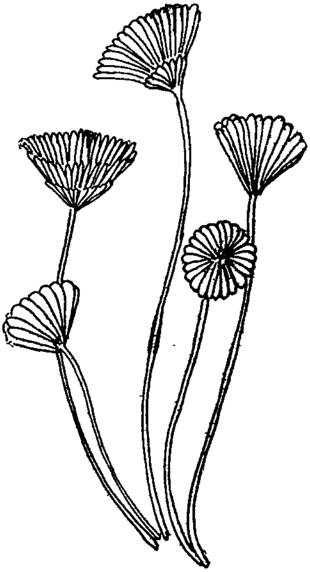
இவற்றின் உடலம் இரட்டை மயமானவை (Diploid) எனக் கருதுவதற்குப் பல சான்றுகள் உள்ளன. நியோமெர்ரிஸிஸ் (Neomeris) நூக்ளியஸில் ஒரு தனிப்பட்ட நடத்தை காணப்படுகின்றது. இதன் வெஜிடேடிவ் (Vegetative) உடலத்தில் ஒரே ஒரு நூக்ளியஸ் உள்ளது. கெமிட்டாஞ்சியங்கள் உண்டாவதற்கு முன்புதான் இந்த ஒற்றை முதலாம் நூக்ளியஸ் (Primary nucleus), பல சிறிய துண்டுகளாகப் பிளவுறுகிறது. இத்துண்டுகள் பின்னர் வடிவம் மாற்றமடைந்து, முடிவில் கெமிட்டாஞ்சியங்களை அடைகின்றன.

**பேரினம் அசிடாபுலேரியா** (Genus Acetabularia) —[அசிடாபுலா (acetabula)-சிறியகோப்பை; ஏரியா (aria)-இருந்து உருவாக்கப்பட்டது.]

**வாழ்விடமும் வளரியல்பும்:** ஆங்கிலத்தில் இப் பேரினத்திற்கு "கடற்கன்னியின் மதுக்கிண்ணம்" (Mermaids wine glass) என்னும் ஒரு பொதுப்பெயர் உண்டு, இப் பேரினத்தின் ஏறத்தாழ 20 சிற்றினங்கள் பெரும்பாலும் வெப்ப மண்டலக்

கடலோரங்களில் காணப்படுகின்றன. இங்கு இவை பாறைகளின் மீது பற்றிக்கொண்டு வாழ்கின்றன.

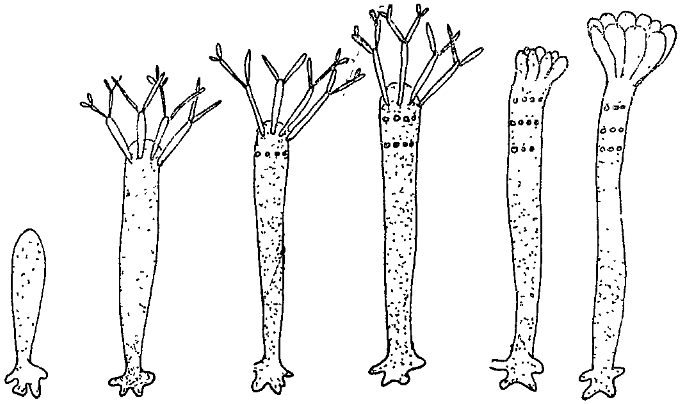
**உடலத்தின் அமைப்பு:** முதிர்ச்சியுற்ற இதன் உடலங்களில் மீது கால்ஷியம் (Calcium) படிந்து கடினமாக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் உடலத்தில் ஒரு நீண்ட கிளைக்காத அச்சு உண்டு. இவ்வச்சின் அடி நுனி கிளைத்த ரைஸாய்டுகளால் (Rhizoid) வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக்கொண்டுள்ளது. இவ்வச்சின் மீது ஒன்று அல்லது சில வட்டங்களால், மலட்டு பக்க வளரிகள் உண்டாகின்றன. முதலில் உண்டாக்கப்பட்ட மலட்டு வட்டம் உட்பட, எல்லா மலட்டு இழைகளும் உதிரப்பட்டு அவை, அச்சின் மீது ஒட்டியிருந்த பகுதிகளில், தழும்புகள் காணப்படுகின்றன. உடலத்தின் வளர்ச்சி, ஒன்று அல்லது இரண்டு இனப்பெருக்க வட்டத்தட்டுகளை (Fertile discs) உண்டாக்குவதுடன் முடிவடைகின்றது. அளவில் சிறிய சிற்றினங்களில், முதிர்ச்சியுற்ற அவற்றின் உடலங்கள் இரண்டிலிருந்து ஐந்து மில்லி மீட்டர் (Milli metre) உயரமாகவும், அவற்றின் இனப்பெருக்க வட்டத் தட்டுகள் ஒன்றிலிருந்து மூன்று மில்லி மீட்டர் (Milli metre) குறுக்களவுடையவையாகவும் உள்ளன. வேறு சில சிற்றினங்களின் உடலம் ஒன்பது அல்லது பத்து சென்டி மீட்டர் (Centimetre) உயரமாகவும், அவற்றின் இனப்பெருக்க வட்டத் தட்டுகள் (Fertile discs) ஒரு சென்டிமீட்டர் குறுக்களவு உடையதாகவும் உள்ளன.



படம் 93
அஸிடாபுலேரியா
(Acetabularia) வளரியல்பு

**உடலத்தின் வளர்ச்சி:** ஸைகோட் இரண்டு அல்லது மூன்று நாள்களில் முளைக்கின்றது. முளைக்கும் ஸைகோட் ஒரு குட்டையான குழாய்போல வளர்ச்சியுறுகிறது. இக் குழாயின் ஒரு நுனி, நிமிர்ந்து வளர்ந்து உடலத்தின் அச்சாகச் செயல் புரிகிறது. இதன் மற்றொரு நுனி ஒரு ரைஸாயிடுகளின் (Rhizoid) தொகுப்பாக வளர்ந்து, இதன் உடலத்தை வாழ்

தளத்தின் மீது நிலை நிறுத்துகிறது (படம் 93). இதன் அச்சு வேகமாக வளர்ச்சியுற்று இரண்டு அல்லது மூன்று வாரங்களில் அச்சின் நுனிக்குச் சற்றுப் பின்தள்ளி பல மலட்டு இழைகளை வட்டமாக உண்டாக்குகின்றது (படம் 93). இவ்வச்சு தொடர்ந்து நீட்சியடைவதுடன், இதன் மீது மேலும் இரண்டு அல்லது மூன்று மலட்டு இழைகள் கொண்ட வட்டங்கள், ஒன்றன் பின் ஒன்றாக உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவ்விழைகள் நீடிப்பதில்லை. ஒவ்வொரு மலட்டு இழையும் உதிர்க்கப்பட்டு, அச்சில் இவை ஒட்டியிருந்த இடத்தில் ஒரு தழும்பு மட்டும்



1 2 3 4 5 6

படம் 94.

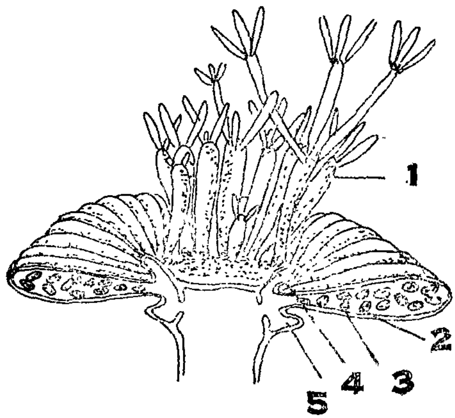
உடலத்தின் வளர்ச்சியின் நிலைகள்

(1) மலட்டு ரோமங்கள் உண்டாதலுக்கு முன்னர், (2), (3), (4) மலட்டு வட்டங்களின் ரோமங்கள் உண்டாதலும், உதிரப்படுதலும் (5) இனப்பெருக்க வட்டத் தட்டின் வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலை, (6) இனப் பெருக்க வட்டத் தட்டின் வளர்ச்சி.

காணப்படுகிறது (படம் 94). பின்னர் ஒன்று அல்லது சில இனப்பெருக்க வட்டத் தட்டுகளை (Fritile discs) உண்டாக்குவதுடன் உடலத்தின் வளர்ச்சி முடிவடைகிறது.

**இனப்பெருக்கம்:** பக்குவமடைந்த உடலத்தின் நுனியில் இனப்பெருக்க வட்டத் தட்டுகள் (Fertile discs) உள்ளன. இவை உடலத்தின் நுனியில் காணப்படுவதால், இந் நிலையில் அசிடாபுலேரியா (Acetabularia) ஒரு குடையைப் போன்றே தோற்றமளிக்கின்றது. ஓர் இனபெருக்கப் வட்டத்தட்டு (Fertile disc)

பல இனப்பெருக்கப் பக்க வளரிகளானது. இப் பக்க வளரிகள் கெமிட்டாஞ்சியக் கதிர்கள் (Gametangial rays) என்று வழங்கப் படுகின்றன. ஒரே வட்டத் தட்டிலிலுள்ள கெமிட்டாஞ்சியக் கதிர்கள் (Gametangial rays) தனித் தனியாகவோ அல்லது பக்கவாட்டில் ஒன்றோடொன்று இணைந்தோ உள்ளன. இப் பண்பு சிற்றினங்களை வேறுபடுத்தும் ஒரு சிறப்பு இயல்பாகும். ஒவ்வொரு கெமிட்டாஞ்சியக் கதிரின் (Gamitangial ray) மேல் புறத்தில், அவை அச்சுடன் இணைந்துள்ளஅடிப்பாகத்தில், ஒரு புடைப்பு உண்டு (படம் 94). இதற்கு கரோனல் புடைப்பு (Coronal knob) எனப் பெயர். ஒரு வட்டத்தின் எல்லா கெமிட்டாஞ்சியக் கதிர்களின் (Gamitangial rays) கரோனல் புடைப்புகள் (Coronal knobs) ஒன்று சேர மேல் மட்ட கரோனு (Corona superior) என்று வழங்கப்படுகிறது. பல சிற்றினங்களில்

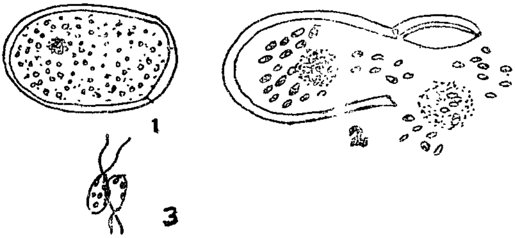



படம் 95.
அஸிட்டாபுலேரியா (Acetabularia)
இனப்பெருக்க வட்டத்தின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்
(1) மலட்டு ரோமம், (2) கெமிட்டாஞ்சியம், (3) சிஸ்டு (4) மேல்மட்டக் கரோனு, (5) கீழ்மட்டக் கரோனு.

இக் கரோனு (Corona) பல மலட்டு ரோமங்களைத் தாங்கிக் கொண்டுள்ளது (படம் 94). சில சிற்றினங்களில் கெமிட்டாஞ்சியக் கதிர்களின் (Gametangial rays) அடிப்பாகத்தில், கீழ்ப்புறமாகவும், இதே போன்ற ஒரு கீழ்மட்டக்கரோனுவும் (Corona inferior) உள்ளது (படம் 95).

ஸைகோட்டின் நூக்ளியஸ் உடலம் முழு வளர்ச்சி அடைந்து இனப்பெருக்க வட்டத்தை உண்டாக்கும் வரை

பகுப்படைவதில்லை. இப் பண்பு, இப் பேரினத்தின் ஒரு சிறப்பு இயல்பாகும். ஸைகோட் நூக்ளியஸ், அச்சின் அடிப்பாகத்தி லேயே தங்கியிருந்து தொடக்கத்திலிருந்த சுற்றளவைவிட, இருபது மடங்கு அதிகமான சுற்றளவுடையதாகப் பருமனை அதிகரித்துக்கொள்கின்றது. பின்னர் இது ஏமைட்டோசிஸ் (Amitosis) முறையில் பகுப்புற்றுப் பல நூக்ளியஸ்களை உண்டாக் குகிறது. இந் நூக்ளியஸ்கள், புரோட்டோப்ளாஸத்தின் பாய்வு இயக்கங்களால் உடலத்தின் நுனிக்குக் கொண்டு செலுத்தப்படு கின்றன. முடிவில் அவற்றில் பெருமளவினவைக் கெமிட்டாஞ் சியக் கதிர்களை (Gamitangial rays) அடைகின்றன. அது கெமிட்டாஞ்சியத்தின் புரோட்டோப்ளாஸம் பல நூக்ளியஸ் களுடையதாக உள்ளது. கெமிட்டாஞ்சியக் கதிர்களின் பல நூக்ளியஸ்களுடைய புரோட்டோப்ளாஸம் ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய துண்டுகளாகப் பிளவுறுகிறது. இத் துண்டுகள் கோள வடிவமடைகின்றன. இவை ஒரு தெளிவான மூடியுள்ள (Lid) உறையை உண்டாக்கிக்கொண்டு சிஸ்டுகளாகின்றன (Cysts). சிஸ்டுகள் (Cysts) தொடக்கத்திலிருந்த அளவினைவிடப் பன்



படம் 96.

(1) ஓய்வுற்றிருக்கும் சிஸ்டு, (2) முளைக்கும் சிஸ்டு, (3) கேமிட்டுகள்

மடங்கு பருத்து அவற்றின் நூக்ளியஸ் பல முறை பகுப்புற்றுப் பல நூக்ளியஸ்களுடைய நிலையை அடைகின்றன. இப் பகுப்புகளில் முடிவில் நடைபெறுவது மையாஸிஸ் (Meiosis) வகையினதாகும். சில சிற்றினங்களின் சிஸ்டுகள் (Cysts) சுண்ணக உப்புப் படிமானத்தால் பெருமளவில் கடினமாகி யுள்ளன. சிஸ்டுகள் தொடரும் இலையுதிர்க் காலத்தில், இக் கெமிட்டாஞ்சியக் கதிர்கள் (Gamitangial rays) சீர்குலை வதால், விடுவிப்பு அடைகின்றன. சிஸ்டுகள் உடனடி யாகவோ அல்லது சிறிது காலம் தாழ்ந்தோ முளைக் கின்றன. இது சிற்றினங்களின் சிறப்புப்பண்பாகும். சிஸ்டுகள் (Cysts) முளைத்து ஆயிரக்கணக்கில் உள்ள கேமிட்டுகளை உண்டாக்குகின்றன (படம் 95). கேமிட்டுகள் இரு கசையிழை

களுடைய ஐஸோகேமிட்டுகள் (Isogametes) (படம் 96). சிஸ்டின் உறையின் மூடி திறந்து ஒரு வட்டமான துளையின் வழியாகக் கேமிட்டுகள் விடுவிப்பு அடைகின்றன.

இதன் ஒரே உடலத்தில் இரு பாலினது கேமிட்டுகளும் உண்டாக்கப்படுகின்றன என்னும் அளவிற்கு இதன் உடலம், ஹோமோதாலிக்கென (Homothallic) கருதப்படுகிறது. இருப்பினும் இதன் தனி ஒரு சிஸ்டிலிருந்து (Cyst) உண்டாக்கப்படும் எல்லா கேமிட்டுகளும் ஒரே பாலினவை எனக் கருதப்படுகின்றன.

இணைவுருத கேமிட்டுகள் பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் (Parthenogenesis) முறையில் முளைப்பதும் அரிதல்ல.

உடலத்தின் நூக்ளியஸுடன் உள்ள துண்டுகள் மறுவளர்ச்சி (Regeneration) அடையும் திறன் அசிடாபுலேரியாவில் (Acetabularia) அதிக அளவில் காணலாம். அஃதால் இதன் குடைப்பகுதி நீக்கப்பட்டால், அச்சின் நுனி மற்றொரு குடையை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது.

# 7. டிவிஷன் கிரைஸோஃபைட்டா

## (Division Chrysophyta)

இவற்றில் மஞ்சள் மற்றும் பச்சைநிற வண்ணப் பொருள்கள் குரோமாட்டோஃபோர்களில் (Chromatophores) அடங்கியுள்ளன. இவற்றில் காணப்படும் குரோமாட்டோஃபோர்களின் (Chromatophore) நிறத்தை மஞ்சள் கலந்த பச்சை நிறத்தினின்று பொன் நிறம் கலந்த பழுப்பு நிறம்வரை வரிசைப் படுத்தலாம். இந் நிறம், இவற்றில் காணப்படும் கரோட்டீன்களும் (Carotenes), ஸான்தோஃபில்களும் (Xanthophylls), மற்ற வண்ணப் பொருள்களை விஞ்சுவதால் உண்டாகிறது. இவற்றின் சேமிப்புப் பொருள்கள் லூகோஸின் (Leucosin) என்னும் ஒரு வகை கார்போஹைட்ரேட்டும் (Carbohydrates) எண்ணெய்த் துளிகளுமாகும். இவற்றில் தரசம் சேமிப்புப் பொருளாகக் காணப்படுவதில்லை. பகுதியொத்திருக்கும் இரு பகுதிகளாலான செல் உறை இவற்றில் பெரும்பாலும் காணப்படுகிறது. மேலும், இந்த செல் உறை ஸிலிகாவினால் (Silica) கடினமாகியுள்ளது. செல்கள் தனித்து அல்லது வரையறுக்கக் கூடிய வடிவமற்ற கூட்டுயிரிகளாகவோ, அல்லது வரையறுக்கக் கூடிய வடிவமுடைய கூட்டுயிரிகளாகவோ இணைந்திருக்கலாம். இவற்றின் செல்கள் கசையிழைகளற்றும் இருக்கலாம்.

இயங்கும் திறனற்ற பேரினங்களில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் கசையிழைகளுடைய அல்லது கசையிழைகளற்ற ஸ்போர்களினால் நடைபெறுகிறது. இவற்றில் பலவற்றில் ஸ்டாட்டோஸ்போர் (Statospore) எனப்படும் சிறப்பு வகை ஸ்போரைக் காணலாம். இவ்வகை ஸ்போர்கள் கசையிழைகளற்றவை.

இவற்றில் பொதுவாக ஐஸோகெமி (Isogamay) வகை பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. கேமிட்டுகள் கசையிழைகள் பெற்றோ, பெறாமலோ இருக்கலாம். வெகு சில

வற்றில் அனிசோகமியும் (Anisogamy), ஊகமியும் (Oogamy) நடைபெறுகிறது. சிலவற்றில் ஆட்டோகமி (Autogamy) எனப் படும் சிறப்புவகை பால் இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

**இடையுறவுகள் :** பாஸ்ச்செர் (Pascher) என்பவர் 1914-ல் முதன் முதலாக ஸான்தோஃபைசீ (Xanthophyceae), கிரைஸோஃபைசீ (Chrysophyceae) மற்றும் பஸில்லாரியோ ஃபைசீ (Bacillariophycae) ஆகிய மூன்று பிரிவுகளுக்கிடையே உள்ள உறவைக் கண்டு, இம் மூன்றினை ஓர் இனப் பிரிவாக (Division) இணைக்க வேண்டும் எனக் கருத்துக் கொண்டார். இக் கருத்திற்கு முன்னர், ஸான்தோஃபைசீ (Xanthophyceae) க்லோரோஃபைசீயுடன் (Chlorophyceae) உறவுடையதாகவும், கிரைஸோஃபைசீ (Chrysophyceae) ஃப்லாஜெல்லேடீயுடன் (Flagellatae) இணைக்கப்பட்டும், பஸில்லாரியோஃபைசீ (Bacillariophyceae) தெளிவாக ஃபீயோஃபைசீயுடன் (Phaeophycea) உறவுடையதாகவும் கருதப்பட்டிருந்தது. இம் மூன்று வகுப்புகளுக்கிடையே உள்ள வண்ணப் பொருள்களின் ஒற்றுமையும், சேமிப்புப் பொருள்களின் ஒற்றுமையும், ஸ்போர் களிலும் வெஜிடேடிவ் (Vegetative) ஸெல்களிலும், பகுதிகளா லான ஸெல் உறையின் தன்மையையும் காரணமாகக் கொண்டு, பாஸ்ச்செர் (Pascher) இவற்றைப் பிரித்தெடுத்து ஒன்றாகக் கூட்டியுள்ளார். இன்று, வண்ணப் பொருளின் தன்மையைத் தவிர மற்றக் காரணங்களெல்லாம் உறுதியாக்கப் பட்டுள்ளன. இம் மூன்று வகுப்புகளிலுமுள்ள வண்ணப் பொருள்களின் தன்மையில் வேறுபாடுகள் உள்ளன எனத் தற்காலத்துச் சாதனங்கள் தெளிவாக்கியுள்ளன. மேலும், இவ்வினப் பிரிவின் கிரைஸோஃபைசீயிற்கும் (Chrysophyceae) ஸான்தோஃபைசீயிற்கும் (Xanthophyceae) இடையே ஒரு நெருங்கிய உறவு உள்ளது என்பதற்கு இன்று யாராலும் மறுக்க முடியாத அளவிற்குச் சான்றுகள் குவிந்துள்ளன. அதே போன்ற ஓர் உறவு பஸில்லாரியோஃபைசீயிற்கும் (Bacillariophyceae) இவற்றிற்கும் இடையே உள்ளது என உறுதியாகக் கூற இயலாது. இவற்றிற்கு இடையே உள்ள அடிப்படை உறவு உயிர்வேதியியல் (Biochmical) ஆதாரங்களைச் சார்ந்த தாகும்.

**பாகுபாடு :** ஸ்மித்தின் (Smith) இனப் பிரிவு கிரைஸோ ஃபைட்டா (Division Chrysophyta) சாப்மனால் (Chapman) இனப் பிரிவு கிரைஸோஃபைக்கோஃபைட்டா (Division : Chrysophycophyta) என்னும் பெயர் பெற்றுள்ளது. இருவருமே

தங்களது இனப்பிரிவினைக் கிரைஸோஃபைசீ (Chrpsophyceae), ஸான்தோஃபைசீ (Xanthophyceae) மற்றும் பஸில்லாரியோஃபைசீ (Bacillariophyceae) எனப்படும் மூன்று வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தியுள்ளனர். ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) வகைப்பாட்டில் இம் மூன்றும் இணைக்கப்படாமல் ஆல்காக்களின் மூன்று தனி வகுப்புகளாக நியமிக்கப்பட்டுள்ளன.

# 8. வகுப்பு ஸான்தோஃபைசீ அல்லது ஹெட்டிரோகான்டே

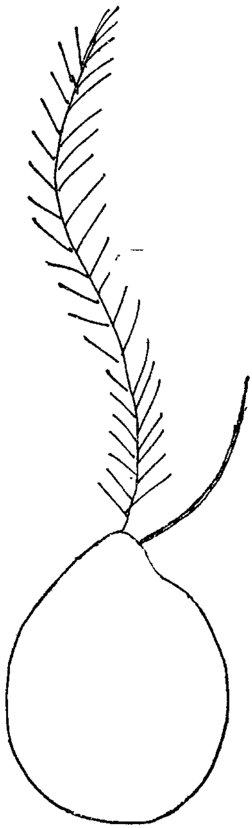
## (Class Xanthophyceae or Heterokontae)

இவற்றில் மஞ்சள் கலந்த பச்சை நிறமுடைய குரோமாட்டோ ஃபோர்கள் (Chromatophores) உள்ளன. இக் குரோமாட்டோ ஃபோர்களில் பச்சையம் a (Chlorophyll-a), பச்சையம் e (Chlorophyll-e), பீடா காரோடீன் (Beta-carotene), மற்றும் ஒரே ஒரு வகை ஸான்தோ ஃபில் (Xanthophyll) ஆகிய நான்கு வண்ணப் பொருள்கள் உள்ளன. இவற்றில் பொதுவாக லூகோஸின் (Leucosin) தான் சேமிப்புப் பொருளாக உள்ளது. சிலவற்றில் எண்ணெய்த் துளிகளும் சேமிப்புப் பொருளாகக் காணலாம். சேமிப்புப் பொருளாக எவற்றிலும் தரசம் உண்டாக்கப்படுவதில்லை. சில பேரினங்கள் வெஜிடேடிவ் (Vegetative) ஸெல்களின் உறை, பகுதியொத்திருக்கும் இரு பகுதிகளாலானது. இப் பகுதிகள் அளவில் வேறுபட்டோ. அல்லது ஒத்தவையாகவோ இருக்கலாம். உடலங்கள் ஒன்று அல்லது பல ஸெல்களிலானவை. இயங்கும் திறனுடைய வெஜிடேடிவ் (Vegetative) மற்றும் இனப்பெருக்க ஸெல்களின் மேற்பக்க நுனியில் நீளத்திலும் அமைப்பிலும் வேறுபட்ட இரு கசையிழைகள் உள்ளன. நீளமாக உள்ள கசையிழை குட்டையான கசையிழையைவிட நான்கிலிருந்து ஆறு மடங்கு அதிக நீளமுடையது. இது நேராக முன்நோக்கி நீட்டிக்கொண்டுள்ளது. இதுதான் ஸெல்லை உந்துவிக்கும் உறுப்பாகும். குட்டையான ''பின் தொடரும் கசையிழை'' (Trailing flagellum) நீள் கசையிழையின் அருகில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது பொருத்தப்பட்டுள்ள இடத்தினின்று பின் வளைந்துள்ளது. இக் கசையிழைகளைத் தனிச் சிறப்பு வகைகளில் வண்ண

மிட்டால், அவை அமைப்பிலும் வேறுபட்டுள்ளதைக் காண லாம். நீளமாக உள்ள கசையிழை டின்சில் (Tinsel) வகையின தாகும். இதன்மீது இரு வரிசை களில் மாஸ்டிகோனீம்கள் (Masti-gonemes) ("குற்றிழைகள்") காணப்படுகின்றன. குட்டையான கசையிழை மாஸ்டிகோனீம்கள் (Mastigonemes) அற்றுச் சாட்டை வகையினவை ஆகும்.

ஸூஸ்போர்களாலும், (Zoospores) அப்ளேனோஸ்போர்களாலும் (Aplano pores) பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. சில பேரினங் களில் செல்களின் உட்புறமாக (Endogenous) உண்டாக்கப்படும் ஸ்டேட்டோ ஸ்போர்களும் (Statospores) உள்ளன.

சில பேரினங்களில், பால் இனப் பெருக்கம் மட்டும்தான் அறியப் பட்டுள்ளது. இவற்றில் பொதுவாக ஐஸோகெமிஸ் (Isogamys) வகை பாலினப்பெருக்கம் நடைபெறு கிறது. இந் நிகழ்ச்சியின் பொழுது அளவிலும், உருவத்திலும் ஒத்த இரு ஸூகெமிட்டுகள் (Zoogametes) இணை கின்றன. ஒரு பேரினத்தில் ஊகமி (Oogamy) கூட நடைபெறுகிறது.



படம் 97.
டிரைபோநீமாவின் (Triponema) கசையிழை களின் அமைப்பு

**வகைபாடு**: க்லோரோஃபைசீயில் (Chlorophyceae) காணப்படும். அதே பரிணமப் படிகளை ஸான்தோஃபைசீ யிலும் (Xanthophyceae) காணலாம். இவ் வகுப்பிலுள்ள இனக்குழுமங் களின் பெயர்கள் க்லோரோஃபைசீயில் (Chlorophyceae) தனக்கு இணையாக உள்ள இனக்குழுமங்களின் பெயர்களைப் பின்பற்றுவதாக உள்ளது. அஃது இவ் வகுப்பின் ஹெடிரோ க்லோரிடேல்ஸ் (Heterochloridales) க்லோரோஃபைசீயின் (Chlorophyceae) வால்வோகேல்ஸிற்கும் (Volvo-cales) ஹெட்டிரோகாப்ஸேல்ஸ் (Heterocapsales) டெட்ராஸ் போரேல்ஸிற்கும் (Tetrasporales), ஹெடிரோத்ரிகேல்ஸ்

(Heterotrichales), யூலோத்ரிகேல்ஸிற்கும் (Ulotrichales), ஹெடிரோகாக்கேல்ஸ் (Heterococcales), க்லோரோகாக் கேல்ஸிற்கும் (Chlorococcales), ஹெடிரோசைஃபோனேல்ஸ் (Heterosiphonales) சைஃபோனேஸிற்கும் (Siphonales) ஒப்பிடலாம்.

ஃப்ரிட்ச் (Fritsch) என்பார் இவ்வகுப்பை ஹெடிரோக் லோரிடேல்ஸ் (Heterochloridales), ஹெடிரோகாக்கேல்ஸ் (Heterococcales), ஹெடிரோத்ரிகேல்ஸ் (Heterotrichales), ஹெடிரோ சைஃபோனேல்ஸ் (Heterosiphonales) ஆக நான்கு இனக் குழுமங்களாக வகைப்படுத்தியுள்ளார். ஸ்மித் (Smith) என்பார் இந் நான்கு இனக்குழுமங்களுடன், ரைசோக் லோரிடேஸ்ல் (Rhizochloridales) மற்றும் ஹெடிரோகாப்ஸேல்ஸ் (Heteroeapsales) என்னும் வேறு இரு இனக் குழுமங்களையும் நியமித்துள்ளார்.

## இனக்குழுமம் ஹெடிரோசைஃபோனேல்ஸ்
(Order Heterosiphsnales)

**குடும்பம் வெளசீரியேசீ** (Family Vavcheriaceae): ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) வகைப்பாட்டின்படி இக் குடும்பம், இனக் குழுமம் சைஃபோனேல்ஸின் (Order Siphonales) கீழ் ஒரு குடும்பமாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் இக் குடும்பத்தில் நான்கு பேரினங்கள் இடம் பெற்றிருந்தன. தற்பொழுது பேரினம் வெளசீரியா (Genus Vaucheria), க்லோரோஃபைசீயினின்று (Chlorohhyceae) அகற்றப்பட்டு ஸான்தோ ஃபைசீக்கு (Xanthophyceae) மாற்றப்பட்டுள்ளது. இத்துடன் இருந்த மற்ற மூன்று பேரினங்கள் க்லோரோ ஃபைசீயின் (Chlorophyceae) இனக்குழுமம் சைஃபோனல்ஸிலேயே (Order Siphonales) குடும்பம் டைகாட்டமோ சைஃபோனேசீயில் (Family Dichotomosiphonaceae) இடம் பெற்றுள்ளன.

இவ்வாறு க்லோரோ ஃபைசீயினின்று (Chlorophyceae) ஸான்தோ ஃபைசீக்கு (Xanthophyceae) மாற்றப்பட்ட பேரினம் வெளசீரியா (Genus Vaucheria) பின்னதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வகுப்பின் இனக்குழுமம், ஹெடிரோசைஃபோனேல்ஸின் (Order Heterosiphonales), குடும்பம் வெளசீரியேசீயின் (Family Vaucheriaceae) கீழ் இடம் பெறுகிறது.

**பேரினம் வெளசீரியா** (Genus Vaucheria): **வாழ்விடமும் வளரியல்பும்:** இப் பேரினத்தில் ஏறத்தாழ நாற்பது சிற்றினங்கள் உள்ளன. இவற்றில் ஆறு சிற்றினங்கள் கடலிலும், மற்றவை நிலத்திலும், நன்னீரிலும் வாழ்கின்றன. நிலத்தில்

வாழும் சிற்றினங்களை ஈரமுள்ள மண்ணிலும் புதிதாக உழுதுள்ள வயல்களிலும் பச்சை நிறப் பரப்புகளாகக் காணலாம். வௌசீரியா ஸெஸ்ஸைலிஸ் (Vaucheria sessilis) வௌ. குலோபுலிஃபெர்ரா (V. globulifera), வௌ. அவர்ஸா (V. aversa), வௌ டெர்ரெஸ்ட்ரிஸ் (V. terrestris), வௌ. அன்சின்னேடா (V. uncinata), வௌ. ஜெர்மினேட்டா (V. germinata), வௌ. பாலிஸ்பர்மா (V. polysperma), வௌ. க்லாவேட்டா (Clavata), வௌ. பைலோபோலாயிடஸ் (V. piloboloides) ஆகியவை இந்தியாவில் காணப்படும் சிற்றினங்கள். இவற்றில் வௌ. பைலோபோலாயிடஸ (piloboloides) கடலில் வாழும் ஒரு சிற்றினமாகும்.

**உடலத்தின் அமைப்பு :** வௌசீரியாவின் (Vaucheria) உடலம் ஒரு நீண்ட குழாய்போன்றது. குழாய்போன்ற இவ்வுடலம் சற்றே கிளைத்துள்ளது. இதன் உடலம் அளவில் மிகுதியாக நீண்டிருப்பினும், இது குறுக்குச் சுவர்களற்ற ஒரே செல்லினாலானது இவை பொதுவாகக் குறுக்குச் சுவரற்று இருப்பினும் சேதம் ஏற்படும்பொழுதும், இனப்பெருக்க செல்களின் உண்டாதலின் பொழுதும் குறுக்குச் சுவர்களைக் காணலாம். இதன் உடலம் ஒரு பற்றுவானின் (Hapteron) உதவியால் வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக்கொண்டு வாழ்கிறது. பற்றுவான் (Hapteron) பல நிறமற்ற வேர்போன்ற வளரிகளைக் கொண்டுள்ளது. உடலத்தின் நுனி நீட்சியுறுவதால், உடலம் வளர்கிறது.

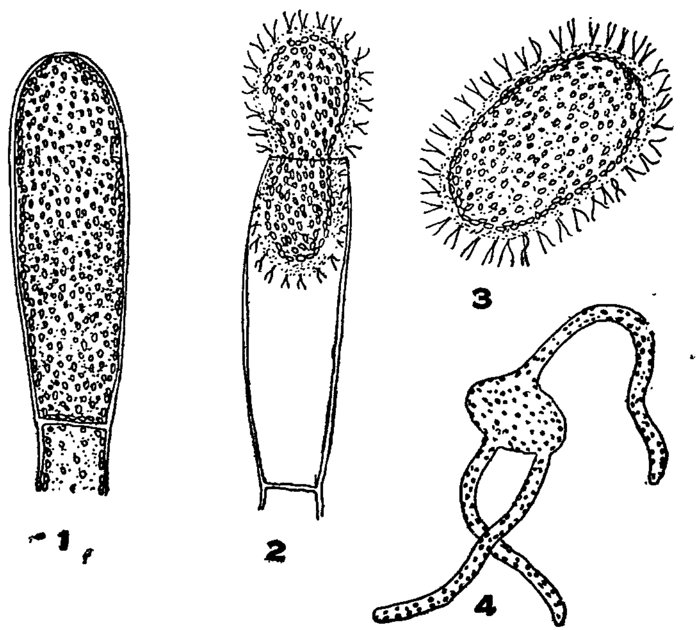
**செல் அமைப்பு :** இதன் உடலத்திற்குப் பெக்டோஸினாலான (Pectose) ஓர் உறை உண்டு. செல்லினுள் ஒரு மைய வாக்குவோலும், இதற்கும் செல் உறையிற்கும் இடையே சைட்டோப்ளாஸமும் உண்டு. இந்த சைட்டோப்ளாஸத்தில் செல் பரப்பின் புறம் பல குரோமாட்டோஃபோர்களும் வாக்குவோலின் புறம், பல நூக்ளியஸ்களும் உள்ளன. குரோமாட்டோஃபோர்கள் (Chromatophores) பைரினாயிடுகளற்று, வட்டத் தட்டு வடிவமுடையவை. இவற்றில், பொதுவாக உள்ளதை விட, அதிக அளவில் காரோட்டீன் (Carotene) உள்ளது. இத்தகைய குறுக்குச் சுவர்களற்ற பல நூக்ளியஸ்களுடைய உடலம் ஒரு ஸீனோசைட்டாகும் (Coenocyte). வௌசீரியாவின் ஸீனோசைட் (Cornocyte) பல அங்குல நீளமடையலாம். பிலமென்டின் (Filament) வளர்ச்சியின் பொழுது நுனிகள் நீட்சியுறுகின்றன. நூக்ளியஸ்கள் பகுப்படைகின்றன. ஆனால் குறுக்குச் சுவர்கள் உண்டாக்கப்படுவதில்லை. இதன் சேமிப்பு

உணவு எண்ணெய்த் துளிகளாகும். வெகு நேரம் இதன் உடலத்தை ஒளியில் வைத்திருப்பதால் தரசம் காணப்படுகிறது. வௌசீரியா டீ பாரியாருவின் (Voucheria de Baryaı a) உடலம் சுண்ணக உப்புகளின் படிமானத்தால் கடினமாகியுள்ளது. ஆனால், ஸைஃபோனேல்ஸின் (Siphonales) சில ஆல்காக்களில் காணப்படும் அளவிற்கு இது நடைபெறுவதில்லை.

**வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம்** (Vegetative reproduction) : துண்டாதல் முறையினால் இது நடைபெறுகிறது. எதிர்பாராத விதத்தில் ஓர் உடலம் துண்டிக்கப்படுமானால், இத் துண்டுகள் புதிய உடலங்களை உண்டாக்கக் கூடியவை.

**பாலிலா இனப்பெருக்கம் :**

**ஸூஸ்போர்கள்** (Zoospores) பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஸூஸ்போர்களால் பெருமளவில் நடைபெறுகிறது. தண்ணீரில் வாழும் இதன் எல்லாச் சிற்றினங்களிலும் பல கசையிழை




படம் 98.

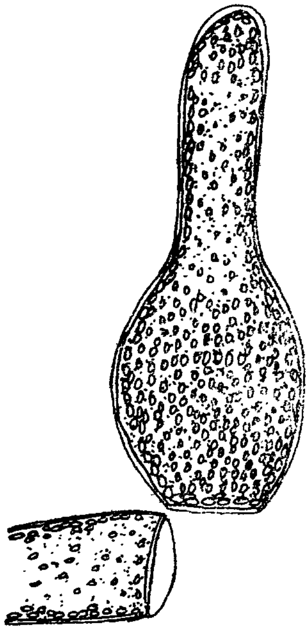
வௌசீரியா (Voucheria) 1. ஸூஸ்போரகம் 2. ஸூஸ்போரின் விடுவிப்பு 3. ஸூஸ்போர் 4. ஸூஸ்போரின் முளைத்தல்

களுடைய ஸூஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. நிலத்தில் வாழும் சிற்றினங்களில் உடலம் தண்ணீரால் மூடப்பட்டிருக்கும் பொழுது மட்டும் இவ்வகை ஸூஸ்போர்களைக் காணலாம். ஸூஸ்போர்கள், கதை வடிவமுடைய ஸ்போரகங்களில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஸ்போரகத்தின் வளர்ச்சியின் தொடக்கம் ஒரு பக்கக்கிளையின் நுனி பருமனுற்றுக் காணப்படுவதாகும். இப் பருத்த நுனியில் பல நூக்ளியஸ்களும், பல குரோமாட்டாஃபோர்களும் காணப்படுகின்றன. இக் கிளையின் நுனிக்குச் சற்றுப் பின்தள்ளி புரோட்டாப்ளாஸம் பகுப்படைந்து, பின்னர் ஒரு குறுக்குச் சுவரும் உண்டாகி, புரோட்டோப்ளாஸத் துண்டைத் தாய் ஸெல்லினின்று தனிப்படுத்துகின்றது (படம் 98). இவ்வகையில் தனிப்படுத்தப்பட்ட நுனி ஸெல் ஒரு ஸ்போரகமாகும். ஸ்போரகத்தினுள் குரோமாட்டோ ஸ்போர்களும் நூக்ளியஸ்களும் இடம் மாற்றிக் கொண்டு, நூக்ளியஸ்கள் ஸெல் உறையின் உட்புறமாகவும் குரோமாட்டோ ஸ்போர்கள் வாக்குவோலைச் சூழ்ந்து உள்ளன. பின்னர் ஸ்போரகத்தின் புரோட்டாப்ளாஸம் சற்றே சுருக்கமடைந்து, ஸெல்லுறையை விட்டுப் பிரிந்து, ஸ்போரகத்தினுள் தனித்துக் காணப்படுகிறது. பின்னர் ஒவ்வொரு நூக்ளியஸை எதிர்த்து இரு கசையிழைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஸூஸ்போர்கள் பக்குவடைந்த பின்னர், ஸ்போரகத்தின் நுனி மென்மையடைந்து ஒரு துளையை உண்டாக்குகிறது. இத் துளையின் குறுக்களவு ஸூஸ்போரின் குறுக்களவைவிடச் சற்றுச் சிறியது (படம் 98). ஸூஸ்போர்களின் விடுவிப்பு விடியற் காலையில் நடைபெறுகிறது. ஸ்போரகத்தின் துளையின் வழியாக ஸூஸ்போர்கள் திணிக்கப்பட்டு வெளிச் செலுத்தப்படுகின்றன (படம் 98). பின்னர் இவை தடையின்றி எத் திசையிலும் நீந்துகின்றன. 15 அல்லது 30 நிமிடங்கள் நீந்திய பின்னர், ஒரு வாழ்தளத்தின் மீது நிலையாகிக் கசையிழைகளை உள்ளிழுத்துக்கொண்டு ஓர் உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றன. முளைத்தல் உடனடியாகத் தொடர்ந்து ஒரு முளைக்கும் ஸூஸ்போரினின்று இரண்டு அல்லது மூன்று குழாய் போன்ற வளரிகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை வரம்பின்றி நீட்சியடையக்கூடியவை (படம் 98). இவை வளர்ந்து ஒரு புதிய உடலத்தை உண்டாக்குகின்றன.

வௌசீரியாவின் (Vaucheria) பல கசையிழைகளுடைய ஸூஸ்போர்கள் கூட்டு ஸூஸ்போர்கள் (Compound Zoospores) எனக் கருதப்படுகின்றன. இதன் ஸ்போரகத்தில், புரோட்டோப்ளாஸம் ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய இரு கசையிழைகள்

கொண்ட ஸூஸ்போர்களாகப் பிளவுறுதல், நிரந்தரமாகத் துடைத்தழிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வகையில் இது பல ஸூஸ்போர்களின் கூட்டாக இருப்பதால், இதற்கு ஸின்ஸூஸ்போர் (Synzoospore) என்று மற்றொரு பெயர் உண்டு. மேலும் இதன் ஒரே ஸூஸ்போரில் பல நூக்ளியஸ்களிருப்பதால், சிலர் இதனை ஸீனோஸூஸ்போர் (Coenozoospore) எனக் குறிப்பிடுகின்றனர்.

2. **அப்ளேனோஸ்போர்களும்** (Aplanaspore) **அகைனீட்டுகளும்** (Akinetes): இவற்றை நிலத்தில் வாழும் சிற்றினங்களில் அதிகமாகக் காணலாம். ஒரு ஸ்போரகத்தின் பொருள்கள் திரண்டு ஒரு மெல்லிய உறையுடைய அப்ளேனோஸ்போரகவோ (Aplanospores) அல்லது அகைனீட்டாகவோ (Akinete) வளர்கின்றது. இவ்வகை இயங்கும் திறனற்ற இனப்பெருக்கப் பொருள்களின் உண்டாதலுக்கும், சூழ் நிலையின் தன்மைக்கும் தொடர்பு உண்டு. நீர் போதுமான அளவில் இருப்பின் ஸூஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. சூழ்நிலை வறட்சியுடையதாக இருப்பின் அகைனீட்டுகளும் (Akinete) அப்ளேனோஸ்போர்களும் (Aplanospores) உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஸ்போரகத்தின் உறை ஒழுங்கில்லாமல் பிளவுற்று இவைவெளிச்செலுத்தப்படுகின்றன. அகைனீட்டுகள் தாய் உடலத்திலிருந்து தனியாகப் பிரிந்த பின்பு அல்லது அதனுடன் இணைந்துள்ள பொழுதே முளைக்கலாம் (படம் 99). சிலவற்றுல் அப்ளேனோஸ்போரிலுள்ள (Aplanospores) புரோட்டாப்ளாஸம் பகுப்புற்று, பல சிறிய அளவுடைய அப்ளேனோஸ்போர்களை (Aplanospores) உண்டாக்கலாம். இவை மைக்ரோ அப்ளேனோஸ்போர்கள் (Micro-aplanospores) எனப்படுகின்றன.



படம் 99.
வௌசீரியா (Vaucheria) ஸூஸ்போர், அகைனீட்டாக மாற்றமடைந்து முளைத்தல்

**ஹிப்னேஸ்போர்களும்** (Hypnospores) **சிஸ்டுகளும்** (Cysts): இவை நிலத்தில் வாழும் சிற்றினங்களில் வறண்ட காலங்களில்

உண்டாக்கப்படுகின்றன. வாழ்தளம் முற்றிலும் தண்ணீரற்ற வறண்ட நிலையில் வௌசீரியாவின் (Vaucheria) உடலத்தின் புரோட்டாப்ளாஸம் குறுக்காகப் பல துண்டுகளாகப் பிளவுறுகிறது. ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு தடித்த சுவரால் சூழப்பட்டுக் காணப்படுகிறது. இவை ஹிப்னோஸ்போர்களாகும். செழிப்பான சூழ்நிலையில் இவை நேரடியாக முளைத்து உடலத்தை உண்டாக்கலாம் அல்லது அவற்றின் ஸெல் பொருள்கள் பல மெல்லிய உறைகள் கொண்ட சிஸ்டுகளாகப் (Cysts) பகுப்படையலாம். முளைக்கும் சிஸ்டின் (Cyst) புரோட்டாப்ளாஸம் ஒரு துளையின் வழியாக வெளி வந்து அமீபாவைப் (Amoeba) போன்று இயங்குகிறது. பின்னர் இது கோள வடிவம் அடைந்து ஒரு புதிய ஃபிலமென்டாக (Filament) முளைக்கின்றது.

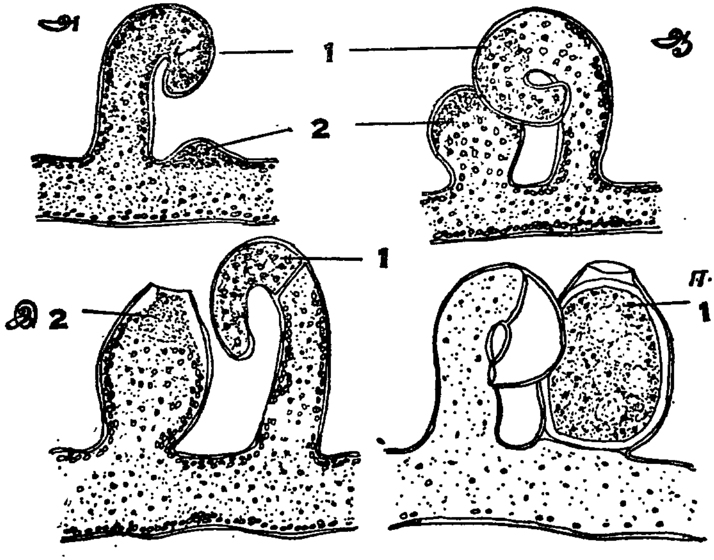


படம் 100.
வௌசீரியா (Vaucheria)
ஹிப்னோஸ்போர்கள்

**பாலினப்பெருக்கம்:** எல்லா சிற்றினங்களிலும் ஊகமி (Oogamy) வகை பாலினப் பெருக்கம் காணப்படுகிறது இரண்டு அல்லது மூன்று கடலில் வாழும் சிற்றினங்களைத் தவிர மற்றவை எல்லாம் ஹோமோதலிக்காக (Homothallic) உள்ளன. ஹோமோதாலிக்காக (Homothallic) உள்ள சிற்றினங்களில் ஆந்தரீடியங்களும் (Antheridia), ஊகோனியங்களும் (Oogonia) ஒரே கிளையில் அல்லது அடுத்தடுத்து உள்ள இரு வேறு கிளைகளில் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

**ஆந்தரீடியத்தின் வளர்ச்சி:** ஊகோனியத்தின் (Oogonium) வளர்ச்சிக்குச் சற்று முன்னதாக ஆந்தரீடியத்தின் (Antheridium) வளர்ச்சி தொடங்குகிறது. இவை பக்கக் கிளைகளின் நுனிகளில் கொக்கி போன்று வளைந்துள்ளன (படம் 101). இவை இளம் ஆந்தரீடியங்கள் (Antheridia). இதனுள் பல நூக்ளியஸ்களும், சில குரோமோட்டோஃபோர்கள் கொண்ட ஸைட்டோப்ளாஸம், அடர்த்தியாக நிரம்பியுள்ளது. பின்னர் புரோட்டாப்ளாஸத்தின் இவ் வடர்த்தியான பகுதி, உடலத்தின் புரோட்டாப்ளாஸத்தினின்று ஒரு குறுக்குச் சுவரினால் தனி ஸெல்லாகப் பிரிக்கப்படுகிறது (படம் 100). ஆந்தரீடியத்தின்

(Antheridium) புரோட்டாப்ளாஸம் பல நூக்ளியஸ் கொண்ட துண்டுகளாகப் பிளவுறுகிறது. ஒவ்வொரு துண்டும் இரு கசை யிழைகள் கொண்ட ஆந்தரோஸுவாய்டு (Antherozooid) அல்லது விந்துவாக உருமாறுகிறது. விந்துக்களின் கசையிழை




படம் 101.

வௌசீரியா (Vaucheria)

அ, ஆ 1. இளம் ஆந்தரீடியம் 2. வான்டர்ப்ளாஸம்
இ 1. பக்குவமடைந்த ஆந்தரீடியம் 2. ஊகோனியம்
ஈ 1. பக்குவமடைந்த ஊகோனியம்

கள் ஒரு நுனியில் அல்லது ஒரு பக்கமாகக் காணப்படலாம். பக்குவமடைந்த ஓர் ஆந்தரீடியம் (Antheridium), ஒரு கொக்கி போல வளைந்துள்ளது (படம் 101). இதன் நுனியில் உண்டாகும் ஒரு துளையின் வழியாக ஆந்தரோஸுவாய்டுகள் (Antherozooids) வெளியேறுகின்றன (படம் 101). ஓர் ஆந்தரீடியத்தின் (Antheridium) வளர்ச்சி நடுப்பகல் வேளையில் தொடர்ந்து மறு நாள் காலை, பொழுது விடிவதற்குள் ஆந்தரோஸுவாய்டுகள் (Antherozooids) விடுவிக்கப்படுகின்றன.

**ஊகோனியத்தின் வளர்ச்சி :** ஆந்தரீடியத்தின் கிளையைத் (Antheridial branch) தாங்கும் ஃபிலமென்டு (Filament) பகுதி

யினின்று ஊகோனியமும் (Oogonium) வளர்ச்சியுறுகிறது. இந்த ஃபிலமென்டின் (Filament) ஆந்தரீடியத்தின் கிளையின் (Antheridial branch) அடியில், நிறமற்ற புரோட்டாப்ளாஸம் கூடுகிறது. இந்தப் புரோட்டாப்ளாஸத்தில் அதிக எண்ணிக்கை நூக்ளியஸ்கள் கூடுகின்றன. இதற்கு வான்டர்ப்ளாஸம் (Wanderplasm) எனப் பெயர் (படம் 101). பக்கப் புடைப்பாகத் தோற்றமளிக்கும் இளம் ஊகோனியத்தினுள் (Oogonium) இந்த வான்டர்ப்ளாஸம் (Wanderplasm) செல்கிறது. பின்னர் ஊகோனியத்தின் புடைப்பு அளவில் அதிகரிக்கிறது (படம் 101). இந் நிகழ்ச்சிக்கு இணையாக அதனுள், பல நூக்ளியஸ்களும் பசுங்கணிகங்களும் கூடுகின்றன. முடிவில் இந்த ஊகோனியத்தின் புடைப்பு மற்ற ஃபிலமென்டு (Filament) பகுதியினின்று ஒரு குறுக்குச் சுவரால் பிரிக்கப்பட்டு, ஊகோனியமாகத் (Oogonium) தனிப் படுத்தப்படுகிறது. பக்குவமடைந்த ஓர் ஊகோனியத்தில் ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய ஒரே ஓர் அண்டம் உள்ளது (படம் 100). பல நூக்ளியஸ்களுடைய இளம் ஊகோனியம் (Oogonium) எவ்வாறு இந் நிலையை அடைகிறது என்பதற்கு இரு விளக்கங்கள் உள்ளன. ஒரு நூக்ளியஸைத் தவிர மற்றவை எல்லாம் அழிந்து விடுவதால் இந்நிலை உண்டாகிறது எனச் சிலர் கருதுகின்றனர். குறுக்குச் சுவர் ஊகோனியத்தைத் (Oogonium) தனிப்படுத்துவதற்கு முன்னர், ஒரு நூக்ளியஸைத் தவிர மற்றவை எல்லாம் ஃபிலமென்டின் மற்ற பாகங்களுக்குச் சென்று விடுவதால் இந் நிலை ஏற்படுகிறது என வேறு சிலர் கருதுகின்றனர். இவ்விரண்டாவது கருத்திற்கு உறுதி அளிக்கும் அளவிற்குத் தற்போது சான்றுகள் உள்ளன. ஊகோனியத்தின் (Oogonium) வளர்ச்சியின் மிக பின் நிலையில்தான், ஒரு குறுக்குச் சுவர் உண்டாகி இதனைத் தனிப்படுத்துவது இக் கருத்திற்கு ஒரு முக்கியச் சான்றாகும். பக்குவமடைந்த ஊகோனியத்தின் (Oogonium) சுவரில் ஒரு புறமாக, பசை போன்ற நுனியுடைய ஓர் அலகு அல்லது பல துளைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இதன் வழியாக ஆந்தரோஸுவாய்டுகள் (Anthero zooids) ஊகோனியத்தினுள் சென்று முட்டையுடன் இணைகின்றன. ஸைகோட் ஒரு திண்மையுடைய உறையை உண்டாக்கிக்கொண்டு சில காலம் ஓய்வுபெறுகிறது பின்னர் முளைத்தலின் தொடக்கத்தில் முதலில் மையாஸிஸ் (Meiosis) பகுப்பும், இதனைத் தொடர்ந்து பல மைட்டோஸிஸ் (Mitosis) வகை பகுப்புகளும் நடைபெறுகின்றன. வௌசீரியாவின் (Vaucheria) உடலம் ஒற்றை மயமானது (Haploid). இதன் ஸைகோட் மட்டும் இரட்டை மய சந்ததியின் அறிகுறியாகும்.

**இப் பேரினத்தின் வகைப்பாட்டியல் நிலை:** நெடுங்காலமாக பேரினம் வௌசீரியா (Genus Vaucheria), வௌசீரியாப்ஸிஸ் (Vaucheriopsis), டைகாட்டமோசைஃபான் (Dichotomosiphon) மற்றும் ஸுடோடைகாட்டமோசைஃபான் (Pseudodichotomosiphon) என்னும் வேறு மூன்று பேரினங்களுடன் சேர்க்கப் பட்டு, குடும்பம் வௌசீரியேசீயென (Family Vaucheriaceae) வகைப்படுத்தப்பட்டிருந்தது. இவற்றின் குறுக்குச் சுவர் களற்ற ஸீனோசைட் (Coenocyte) உடலத்தைச் சான்றாகக் கொண்டு இக் குடும்பம் க்லோரோஃபைசீயின் (Chlorophyceae) இனக்குழுமம் சைஃபோனேல்ஸில் (Order Siphonals) இடம் பெற்றிருந்தது. ஃப்ரிட்ச் (Fritsh) இக் கருத்தைப் பின்பற்றி யிருப்பினும், இந் நிலை கேள்விக்குரியதாகும் என்று கருதினார். இந் நான்கினை ஒன்று இணைக்கும் பண்பு இவற்றில் காணப் படும் தனிவகை பாலுறுப்புகளென்றும், இவை பூஞ்சைகளின் (Fungi) வகுப்பு ஊமைசீட்ஸை (Class Oomycetes) நினைவு படுத்துவதாகவும் இவர் தெரிவித்துள்ளார். மற்றும், இப்பால் உறுப்புகளில் குறிப்பிடத்தக்க அளவிலுள்ள ஒற்றுமை, இந் நான்கு பேரினங்களும் ஒரே மூதாதையரினின்று பரிணமித் துள்ளவை எனச் சுட்டிக்காட்டுவதாகவும், இவற்றின் வாழ்வி யல் நிகழ்ச்சிகள் சைஃபோனேல்ஸின் (Siphonales) கோடியேசி (Codiaceae) என்னும் மற்றொரு குடும்பத்துடன் உறவு உள்ள வையாகக் காட்டுவதாகவும் இவர் கருதினர். இருப்பினும், இக் குடும்பத்தின் பேரினம் வௌசீரியாவின் (Genus Vaucheria) வகைப்பாட்டியல் நிலையில் பிழை இருக்கக்கூடும் என்ற கருத் தினையும் தெரிவித்துள்ளார். ஏனெனில், இப் பேரினத்தில் ஸான்தோஃபைசீயில் (Xanthophyceae) உள்ளதைப் போல, உடலம் தரச மற்றும், எண்ணெய்த் துளிகளுடையதாகவும், கணிகங்களில் அதிக அளவில் ஸான்தோஃபில் (Xanthophyll) கொண்டதாகவும் உள்ளது.

ஷாட் ஃபாட் (Chade faud) 1945 என்பவர் முதன் முதலாக பேரினம் வௌசீரியாவை (Genus Vaucheria) அதன் குரோ மாட்டோஸ்போர்களின் வண்ணப் பொருள்களின் தன்மை யையும், உடலத்தின் தரசம் அற்ற நிலையையும் ஆதாரமாகக் கொண்டு, இனக்குழுமம் சைஃபோனேல்ஸினின்று (Order Siphonales) பிரித்தெடுத்து ஸான்தோஃபைசீயில் (Xanthophyceae) இடம் அளித்துள்ளார். இவர்க்குப் பின்னர் இப் பேரினம் ஸான்தோஃபைசீக்கு (Xanthophyceae) உரியதுதான் என்பதற்குப் பல சான்றுகள் குவிந்துள்ளன. தற்போது பேரினம் வௌசீரியா (Genus Vaucheria) குடும்பம் வௌசீரியே

சீயின் (Family Vaucheriaceae) ஒற்றைப் பேரினமென்றும், இக் குடும்பம் வகுப்பு ஸான்தோஃபைசீயின் (Class Xanthophyceae) இனக்குழும் ஹெட்டிரோஸை ஃபோனேல்ஸில் (Order Hetero-siphonales) இடம் பெறுகிறது என்றும் உறுதியாகி விட்டது.

இவ்வகையில் பேரினம் வெளசீரியா (Genus Vaucheria) க்லோரோஃபைசீயினின்று (Chlorophyceae) அகற்றப்பட்டதன் விளைவாக டைகாட்டமோஸைஃபோன் (Dichotomosiphon) தற்பொழுது குடும்பம் டைகாட்டமோஸைஃபோனேசீயில் (Family Dichotomosiphonaceae) இடம் பெற்று இக் குடும்பம் இனக்குழுமம் ஸைஃபோனேல்ஸிலேயே (Order Siphonales) உள்ளது. பேரினம் வௌசீரியா (Genus Vaucheria) ஸான்தோ ஃபைசீயிற்கு (Xanthophyceae) உரிய ஓர் ஆல்கா என்பதற்குப் பின் வருவன சான்றுகளாகும்.

1. இவை ஸைஃபோனேல்ஸின் (Siphonales) ஆல்காக்களைப் போல வெப்ப மண்டலங்களில் அதிகப் பரவுதலடையாமல் நடு வெப்ப மண்டலங்களில் பரவுதலடைந்துள்ளன.

2. இதன் சில சிற்றினங்கள் சுண்ணக உப்புகளின் படிமானத்தால் கடினமாகியிருப்பினும், இது ஸைஃபோனேல்ஸின் (Siphonales) ஆக்காக்களில் காணப்படும் அளவினதாக இல்லை.

3. க்லோரோஃபைசீயின் (Chlorophyceae) ஆக்காக்களின் செல் உறையில் காணப்படும் செல்லுலோஸ், இவற்றில் காணப்படுவதில்லை.

4. இதன் பைரினாய்டுகளற்ற பசுங்கணிகங்களில் பொதுவாக க்லோரோஃபைசீயில் (Chlorophyceae) உள்ளதைவிட அதிக அளவில் கரோட்டீன் (Carotenes) உள்ளன.

5. இதன் முக்கிய சேமிப்பு உணவுப்பொருள் எண்ணெய்த் துளிகளேயாகும்.

இத்துடன் பல உயிர்வேதியியல் பண்புகள் இப் பேரினத்திற்கும் மற்ற ஸான்தோஃபைசீக்கும் (Xanthophyceae) இடையே உள்ள இணைப்பை உறுதியாக்குகிறது. இதன் இனப் பெருக்க முறையைக் கருத்தில் கொண்டால், இப் பேரினம் க்லோரோஃபைசீயின் (Chlorophyceae) ஸைஃபோனேல்ஸில்

(Siphonales) இருப்பினும் பிழையுண்டு. ஸான்தோஃபைசீயின் (Xanthopyceae) ஹெட்டிரோ ஸைஃபோனேல்ஸில் (Hetero-Siphonales) இருப்பினும் பிழை உண்டு. இருப்பினும் வெகு சிலரைத் தவிர மற்றவர் யாவரும் இதன் நிலையை ஸான்தோஃபைசீயில் (Xanthophycae) வைப்பதுதான் சரி எனக் கருதுகின்றனர்.

# 9. வகுப்பு பஸில்லாரியோஃபைசி

## (Class Bacillariophycea)

இவ்வகுப்பின் எல்லாப் பேரினங்களும் பொதுவாக டையாடம்கள் (Diatoms) எனப்படுகின்றன.

**வாழ்விடமும் வளரியல்பும் :** இவை வாழ்க்கை நிலைக்கக் கூடிய எவ்விடத்திலும் வாழ்கின்றன. இதன் சில சிற்றினங்கள் நன்னீரில் மட்டும் வாழக்கூடியவை. வேறு சில கடலில் மட்டும், மற்றும் வேறு சில நன்னீரிலும் கடலும் வாழக்கூடியவை. நீரில் வாழும் சிற்றினங்கள் மிதந்துகொண்டு அல்லது ஒரு வாழ் தளத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றன. சில டையாடம்கள் (Diatoms) நிலத்தில் வாழ்கின்றன. நன்னீரில் வாழும் இவை குளிர்காலங்களில் பெரிதளவில் நீரில் காணப்படுகின்றன. கடலில் வாழும் டையாடம்களில் (Diatoms). சில பாறைகளின் மீது பற்றிக் கொண்டும், வேறு சில ஃபீயோஃபைசீ (Phaeopyceae) மற்றும் ரோடோஃபைசீயின் (Rhodo-phyceae) ஆல்காக்களின் மீது தொற்றுத் தாவரங்களாக வாழ்கின்றன.

**உடலமைப்பு :** இவற்றின் உடலம் ஒற்றை செல்லினாலானது. சில சிற்றினங்களில் இவை கூட்டுயிரிகளாக அமைந்துள்ளன.

**செல் உறை :** இப் பகுதி டையாடம் (Diatom) செல்களின் மிகுந்த அளவில் வேறுபாடடைந்த ஒரு பகுதியாகும். இவற்றின் செல் உறை பகுதி ஒத்திருக்கும் இரு பகுதிகளாலானது. இப் பகுதிகள், வால்வுகள் (Valves) எனப்படுகின்றன. அஃது இவற்றின் செல் உறை ஒரு பெட்டகம் அல்லது ஒரு பெட்ரி தட்டு (Petri dish) போன்றுள்ளது. செல் உறையின்

இருபகுதிகளில்,(மேல்) வெளிப்புறமாக அமையும் பகுதி எபிதீகா (Epitheca)என்றும் (கீழ்) உட்புறமாக அமையும் பகுதி ஹைபோதீகா (Hypotheca) என்றும் கூறப்படும். ஒரு டையாடம் செல்லை நுண் நோக்கியில் காணும் பொழுது இரு வால்வுகளில் (Valve) யாதேனும் ஒன்று மட்டும் தென்பட்டால் அதற்கு வால்வு தோற்றம் (Valve view) என்றும், இரு வால்வுகளையும் அவற்றை இணைக்கும் பகுதியுடன் கண்டால், அதனை வளையத் தோற்றம் (Girdle view) என்றும் இரு வகைகளில் காணலாம். இவ்வகை செல் உறையில், செல்லுலோஸும் (Cellulose), காலோஸும் (Callose) காணப்படாமல் பெக்டின் (Pectin) மட்டும் காணப்படுகிறது. மேலும், இந்த பெக்டினால் அமைபெற்ற செல்லுறை ஸிலிகாவினால் (Silica) திண்ணிறைவாகியுள்ளது. செல் உறையில் ஸிலிகா (Silica) காணப்படும் விதம் எவ்வாறுளது எனப் பல கருத்துகள் உள்ளன. அவை யாவன :

1. செல் உறையின் பொருள் ஸிலிகாவினால் (Silica) நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

2. ஸிலிகா (Silica) பெக்டிக் அமிலத்துடன் (Pectic acid) இணைந்து ஒரு வேதியியல் கூட்டுப் பொருளாக உள்ளது.

3. முதுகிலுள்ள பெக்டின் (Pectin) செல் உறையின் மீது, ஸிலிகா (Silica) படலங்களாக இடப்பட்டுள்ளது.

4. செல் உறை ஸிலிகா (Silica) என்னும் பொருளால் மட்டுமானது.

மேலும், இவற்றின் உறையில் செல் ஸிலிகா (Silica) படலம் ஒரு சீராக அமைப்புப் பெறுமல் பலவகைத் திட்டங்களில் அமைக்கப்பட்டுளது. இதன் விளைவாக டையாடம் (Diatom) செல்கள் காண்பதற்கு மிக அழகான சிற்பங்கள் கொண்டவை போன்றுள்ளன. மேலும், இவற்றில் காணப்படும் அணி வேலைப்பாடு (Ornamentaion) விதம் சிற்றினங்களைக் கண்டறிவதற்கு ஒரு முக்கியப் பண்பாகியுள்ளது. இவற்றின் அணி வேலைப்பாட்டின் வீதம் டையாடம்களை (Diatoms) இரு இனக் குழுமங்களாகப் பிரித்துள்ளது.

1. பென்னேல்ஸின் (Pennales) டையாடம்களில் (Diatoms) இந்த அணிவேலைப்பாடு இருபக்க சீரமைவு (Bilateral symmetry)

உள்ளதாகும். இவற்றின் வால்வுகளின் (Valve) தட்டையான பக்கங்களில், இரு பக்கங்களிலும் ஒரே மாதிரியான ஸ்டிரையே (Striae) எனப்படும் மெல்லிய கோடுகள் எதிர் எதிராகக் காணப் படுகின்றன. இக் கோடுகள் ஒவ்வொன்றும் ஒன்று அல்லது இரு வரிசை சிறு புள்ளிகளாலானவை. இப் புள்ளிகள் பங்க்டே (Punctae) எனப்படுகின்றன. மேலும், பொன்னேட் டையாடம் களில் (Pennate diatoms) பலவற்றில், ஒன்று அல்லது இரு வால்வுகளின் (Valve) தட்டையான பக்கங்களின் நடுவில் இரு வரிசை ஸ்டிரையேகளுக்கிடையே (Srriae), ஒரு கோடு போன்று தோற்றமளிக்கும் வரிப் பள்ளம் (Groove) உள்ளது. இது ராஃபே (Raphe) எனப்படும் இவை வால்வின் (Valve) ஒரு முனையினின்று எதிர் முனை வரை நீண்டுள்ளன. ராஃபேக் களின் (Raphe) உட்புறத்தில், அதாவது சைட்டோப்ளாஸத் தின் சவ்வு பக்கமாக இரு நுனிகளிலும் மையத்திலும் முண்டுகள் (Modules) உள்ளன.

எலெக்டிரான் நுண்நோக்கி (Electron microscope) ஆராய்ச் சிகள் பங்க்டேவின் (Punctae) அமைப்பைத் தெளிவாக்கி யுள்ளன. இவை செல் உறையிலுள்ள சிறிய துளைகள். அதா வது இப் பகுதிகளில் செல் உறை தடிப்புற்று இல்லாமல் குழி களைப் போன்றுள்ளது. சிலவற்றில் இக் குழிகளின் அடிப்பாகம் செல் உறைப் பொருளைக் கொண்டில்லாமல் ப்ளாஸ்மா சவ்வினால் (Plasma membrane) அடைக்கப்பட்டுள்ளது இவற்றிற்குத் துளைகள் (Pores) எனப் பெயர்.

2. **சென்டிரேல்ஸ்** (Centrales): சென்ட்ரிக்டையாடம் களில் (Centric diatoms) இந்த அணி வேலைப்பாடுகள் ஆரச்சீர மைவு (Radial symmetry) உடையவை (படம் 101). இவற்றின் வால்வுகளின் (Valve) பரப்புகளில் பல் கோண வடிவமுடைய பரப்புகள் (Polygonal) areas) காணப்படுகின்றன. இவை ஏரி யோலாக்கள் (Areolae) எனப்படுகின்றன. ஏரியோலாக்கள் மையத்தில் ஒரு வட்டமான துளையையும் அதனைச் சூழ்ந்து ஒரு மதில் போன்ற தடிப்பும் கொண்டுள்ளன. இப் பரப்புகளில் ஸிலிகா மெல்லியதாக அமைந்திருப்பதும் அல்லாமல், பல நுண் துளைகளையும் கொண்டுள்ளது. சில சென்ட்ரிக் டையாடம் களில் (Cent ic diatoms) ஏரியோலாக்கள் (Areolae) வால்வின் பரப்பு முழுவதும் ஏரியோலாக்கள் (Areolae) உண்டாக்கப் பட்டு, வால்வு ஒரு வலைப் பின்னலைப் போன்று (படம் 101) சிலவற்றில் இந்த ஏரியோலாக்கள் (Areolae) தெளிவாக ஆர வடிவில் (Radiating) அமைவுற்றுக் காணப்படுகின்றன.

நீரில் மிதந்து வாழும் சிற்றினங்களில் செல்லுறையில் ஸிலிகா குறைந்த அளவினதாகவும், நீரின் அடி மட்டத்தில் வாழ்பவைகளில் அதிகமாகவும் உள்ளது. மேலும், டையாடம் (Diatom) செல்கள் உயிரிழந்த பின்னர், அதனுள்ளிருக்கும் உயிர்ப் பொருள்கள் சீர்குலைந்த பின்னரும், ப்ரஸ்டியூல்கள் (Frustules) எனப்படும் டையாடம் செல்லின் புரோட்டோப் ளாஸ்ட் அற்ற செல் உறை, உரு மாறுமலும், சுயதன்மை மாரு மலும் பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகள் நிலைத்திருக்கும் தன்மை உடையது. இவ்வகையில் புதைபடிவ டையாடம் களின் (Fossil Diatoms) நிலைத்துள்ளன. ப்ரஸ்டியூல்கள் (Frustules) குவிந்து உலகெங்கும் காணப்படும் டையாடம் மண்ணை (Diatomaceous earth) உண்டாக்கியுள்ளன.

**புரோட்டோப்ளாஸம் :** செல் உறையினுள் புரோட் டோப்ளாஸம் ஓர் அடர்த்தியான பகுதியாக உள்ளது. இதனில் ஒன்று அல்லது சில குரோமாட்டாஃபோர்கள் (Chromatophores) உ ள் ள ன. புரோட்டோப்ளாஸத்தின் மையத்தில் ஒரு வாக்குவோல் உண்டு. சில பென்னேட் டையாடம்களில் (Pennate diatoms) இம் மைய வாக்குவோலில் சைட்டோப்ளாஸ இழை ஒரு பாலம் போன்று அமைக்கப்பட் டுள்ளது. குரோமாட்டோஃபோர்களின் வடிவம் சிற்றினத் திற்குச் சிற்றினம் வேறுபடுகிறது. இவற்றில் தரச உறையற்ற பைரினுயிடுகள் உள்ளன. இப் பைரினுயிடுகள் (Pyrenoids) எண்ணெய் உண்டாக்குவதில் முக்கியப் பங்கு கொள்வதால், இவை எலையோப்ளாஸ்டுகளாக (Elaioplasts) விணை புரிகின்றன. நூக்ளியஸின் இரு பக்கங்களில் தட்டுப் போன்ற உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவை பகுப்பின் பொழுது கதிர் கற்றை யாக விணை புரிகின்றன எனச் சிலர் கருதுகின்றனர். மற்றும் சிலர், இவை சேமிப்புப் பொருள்களாகக் கருதுகின்றனர். இவற்றின் குரோமாட்டோஃபோர்கள் பொன் நிறம் கலந்த பழுப்பு நிறமுடையவை. பச்சையம் a (Chlorophyll-a) மற்றும் பச்சையம் c (Chlorophyll-c) இவற்றில் காணப்படும் இரு முக்கிய வண்ணப் பொருள்களாகும். ஸான்தோஃபில்கள் (Xanthophylls) விஞ்சும் அளவில் உள்ளதால், பச்சை நிறம் மறைக்கப்பட்டு இவற்றின் தனிச்சிறப்பு நிறம் உண்டாகின்றது. இத்துடன் டையாடாமின்கள் (Diatamins) எனப்படும் தனிச் சிறப்பு வகை வண்ணப் பொருள்களையும், பீடாகாரோடீன் களையும் (Beta-Carotenes) இவற்றில் காணலாம்.

இவற்றின் சேமிப்புப் பொருள்கள் வாலுடினும் (Volutin), கொழுப்புப் பொருள்களும் ஆகும். இவை சைட்டோப் ளாஸத்தில் எண்ணெய்த்துளிகளாக உள்ளன.

**இடப் பெயர்ச்சி :** சில பென்னேட் டையாடம்கள் (Pennate diatoms) இடப்பெயர்ச்சி உடையவையாக உள்ளன. நீள் அச்சு நெடுக ஒன்றன் பின் ஒன்ருக ஒழுங்காக உண்டாகும் சுரிப்பிழுப்புகளால் (Jerking movements) இவை இயங்குகின்றன. இவை இயங்குவதற்குக் காரணம் ராஃபேக்களில் (Raphe) சைட்டோப்ளாஸம் ஓடுவதே ஆகும் என முல்லர் (Muller) நிரூபித்துள்ளார். எபிதீகா (Epitneca), மற்றும் ஹைபோதீகா (Hypotheca) ஆகிய இரு வால்வுகளிலும் உள்ள ராஃபேக்களில் (Raphe) ஒரே திசையில் சைட்டோப்ளாஸம் ஓடுகிறது. ராஃபேயின் (Raphe) வாயிலாக நீருடன் இந்த ஓடும் சைட்டோப்ளாஸம் தொடர்புடையதாக இருப்பதால், சைட்டோப்ளாஸத்தின் இயக்கத்துடன் தண்ணீரும் தள்ளப் படுகிறது. இதன் விளேவாக ஒரு மரக்கலம் நீரில் எவ்வாறு செலுத்தப்படுகிறதோ அதேபோன்று நீரின் இயக்கத்தின் எதிர்த் திசையில் டையாடம் செல் (Diatom cell) நகர்கிறது. சைட்டோப்ளாத்தின் ஓட்டம் திசை மாறினல், செல்லின் இடப்பெயர்ச்சித் திசையும் மாறுகிறது.

**இனப்பெருக்கம் :**

1. செல் பகுப்பினுல் வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம் நடை பெறுகிறது. ஒரு டையாடம் செல் (Diatom cell) செல் பகுப் பினுல் தன்னைவிடச் சிறிய அளவுடைய இரு சேய் செல்களே உண்டாக்குகிறது. இவ்வகை இனப் பெருக்கத்தினுல் ஒரு டையாடம் செல்லின் சந்ததிகள் படிப்படியாக அளவில் குறை வடைகின்றன. முடிவில் இதன் சந்ததி மிகச் சிறிய அளவின தாகிப் பகுப்படையும் திறனிழந்து இறந்து விடுகிறது.

2. **ஆக்ஸோஸ்போர்கள்** (Auxospores) : ஒரு டையாடம் செல் (Diatom cell) பகுப்புகளினுல் மிகக் குறைந்த அளவினே அடைவதற்கு முன்னர், ஆக்ஸோஸ்போர்கள் (Auxospores) உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் உற்பத்தி பெரும்பாலான வற்றில் பாலினப் பெருக்கத்தைத் தொடரும் ஒரு நிகழ்ச்சியாக உள்ளது. இவ்வகை ஸ்போர்கள் இரட்டைமயமானவை. இந்த வகை ஸ்போர்களால் ஒரு டையாடம் செல் மீண்டும் புத்திளமை பெறுகிறது (Rrjuvenate).

**ஸ்டாட்டோஸ்போர்கள்** (Statospores : சென்ட்ரிக் டையாடம்களில் (Centric diatoms) காணப்படும் இவை, ஹிப்னோஸ்போர்கள் (Hypnospores), என்டோஸ்போர்கள் (Endospores), சிஸ்டுகள் (Cysts) எனம பலவாறுன பெயர்கள் பெற்றுள்ளன. அவை எப்பொழுதும் ஒரு செல்லினுள் இரண்டிரண்டாக உண்டாக்கப்பட்டு ஒரு தடித்த உறையினுல் சூழப்பட்டுள்ளன.

**மைக்ரோஸ்போர்கள்** (Microspores) : இவ்வகை ஸ்போர்கள் சென்ட்ரேல்ஸில் (Centrales) மட்டும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. இவை கூடுதலான எண்ணிக்கைகளில் உண்டாக்கப்படினும் இவ்வெண்ணிக்கை இரண்டினது மடங்கினதாகவே உள்ளது. மைக்ரோஸ்போர்களின் (Microspores) உற்பத்தியின் பொழுது சைட்டோப்ளாஸம் உடனடியாகவோ அல்லது அடுத்தடுத்தோ பகுப்படைகிறது. இந் நிகழ்ச்சியின் பொழுது நூக்ளியஸின் போக்கும் புலனுகவில்லை. சில பேரினங்களின் மைக்ரோஸ்போர்கள் (Micropores) இரு கசையிழைகளுடையவை. இவற்றின் உற்பத்தியின் பொழுது மையாஸிஸ் (Meiosis) நடைபெற்றிருந்தால், கேமிட்டுகளாகத் திகழ்கின்றன; இல்லையேல் இவை ஸூஸ்போர்களாக வினை புரிகின்றன. பகுப்படையாத கோள வடிவமான ஒரு செல்லைச் சூழ்ந்து, மைக்ரோஸ்போர்கள் இயங்குவது, இதனில் ஊகமி உள்ளது என்பதற்குச் சான்ருகக் கருதப்படுகிறது.

**டையாடம்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்** (Economic Importance of Diatoms) : இவை கடலில் வாழும் பல விலங்குகளின் அடிப்படை உணவாகும். மேலும், என்றும் நிலைக்கக்கூடிய இவற்றின் ஃப்ரஸ்டியூல்கள் (Frustule) கடலின் அடிப்பரப்பில் படிந்து படிப்படியாக இப் பரப்பு வளர்ந்து இன்றைய உலகில் பல்வேறு இடங்களில் காணப்படும் டையாடம் மண் படுகைகளை (Diatomaceous earth deposits) உண்டாக்கியுள்ளன. இவ்வகை படுகைகளில் சில பல மைல்கள் (Miles) நீளமுடையதாகவும், 3000 அடி ஆழமுள்ளவையாகவும் உள்ளன. இந்த டையாடம் மண் பல தொழில்களில் முக்கியப் பங்கு கொள்கிறது. இம் மண் சுரங்க வெடி உண்டாக்கும் தொழிலில் பயன்படுகிறது. சர்க்கரைத் தொழிற்சாலைகளில் வடிகட்டுதலுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மற்றும், இதனின்று உண்டாக்கப்படும் செங்கற்கள் 1500°C வெப்ப நிலையையும் தாங்கக் கூடியவையாக உள்ளன.

ஆகவே இவை 1.3 சதவீதத்தில் சிமெண்ட்டுடன் (Cement) கலக்கப்பட்டு, சுவர்களின் உட்புறம் பூசுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை பற்பசை உண்டாக்குவதில்கூட பங்கு கொள்கின்றன.

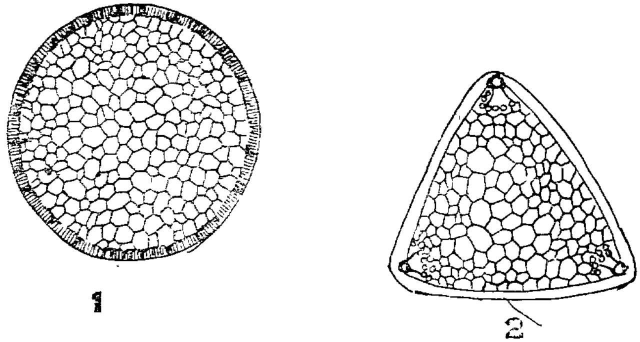
**வகைப்பாடு:** இவ் வகுப்பு இரு இனக்குழுமங்களாகிய பென்னேல்ஸ் (Pennales), மற்றும் சென்ட்ரேல்ஸ் (Centrales) என்று வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

1896-ல் ஷட் (Schutt) என்பவர் டையாடம்களை முதன் முதன்மையாக வகைப்படுத்தினார். இவர், எல்லா டையாடம்களையும் ஒரே குடும்பத்தில் வைத்து அதனில் துணைக் குடும்பங்கள் போன்றவற்றை நியமித்துள்ளார். இவ்வகையில் அவர் எல்லா டையாடம்களிடையே உள்ள நெருங்கிய உறவினைச் சுட்டிக்காட்டினார். இவரது வகைப்பாட்டிற்கு அடிப்படை, ஸெல்களின் அணி வேலைப்பாடேயாகும். இவருக்குப் பின்னர் டையாட்டம்களை வகைப்படுத்தியுள்ள நிபுணர்கள் யாவரும் இதே அடிப்படையைக் கொண்டுதான் டையாட்டம்களை வகைப்படுத்தியுள்ளனர். இவ்வகை வகைப்பாட்டு முறைமைக்கு ஒரு முக்கிய பலன் உள்ளது. இவ் வகைப்பாட்டு முறை இன்று வாழும் டையாட்டம்களுக்கு மட்டும் அல்லாமல், அன்று இவ்வுலகில் வாழ்ந்து, இன்று அவற்றின் ஃப்ரஸ்டியூல்கள் (Frustule) மட்டும் புதை படிவங்களாக நிலைத்துள்ள டையாட்டம்களுக்கும் பொருந்துகின்றது.

தற்காலங்களில் ஷட்டின் (Schutt) இரு துணைக்குடும்பங்கள் இனக்குழுமங்கள் (Order) என்னும் நிலைக்கு உயர்த்தப்பட்டுள்ளன. அவையாவன.

1. **இனக்குழுமம் சென்ட்ரேல்ஸ்** (Order Centrales): இது சாப்மனினால் சென்ட்ரிகீ (Centricae) என்னும் பெயர் பெற்றுள்ளது. இந்த டையாட்டம்கள் வால்வு தோற்றத்தில் வட்டமாகவோ [எ-டு. காஸினோடிஸ்கஸ் (Coscinodiscus)], கோணவடிவமாகவோ [எடுத்துக்காட்டு டிரைசிரேஷியம்(Triceratium)] அல்லது ஒழுங்கற்ற வடிவமுடையவையாகவோ உள்ளன. இவற்றின் அணி வேலைப்பாடு ஒரு மையப் புள்ளியைச் சூழ்ந்து ஆர அமைப்பில் உள்ளன. வால்வுகளில் ராஃபீக்கள் (Raphe) என்னும் நீள் பள்ளங்களும், போலி ராபீஃக்கள் (Pseudo Raphe) என்னும் அணி வேலைப்பாடுகள் இருபக்கங்களில் அமைந்துள்ள வெற்றிடங்களும் கிடையா.

செல்களில், அளவில் சிறிய குரோமாட்டாஃபோர்கள் கூடுதலான எண்ணிக்கைகளில் உள்ளன. செல்கள் இயங்கும் திறனற்றவை. இனப்பெருக்கத்தின்பொழுது ஸ்டாட்டோஸ்



படம் 102

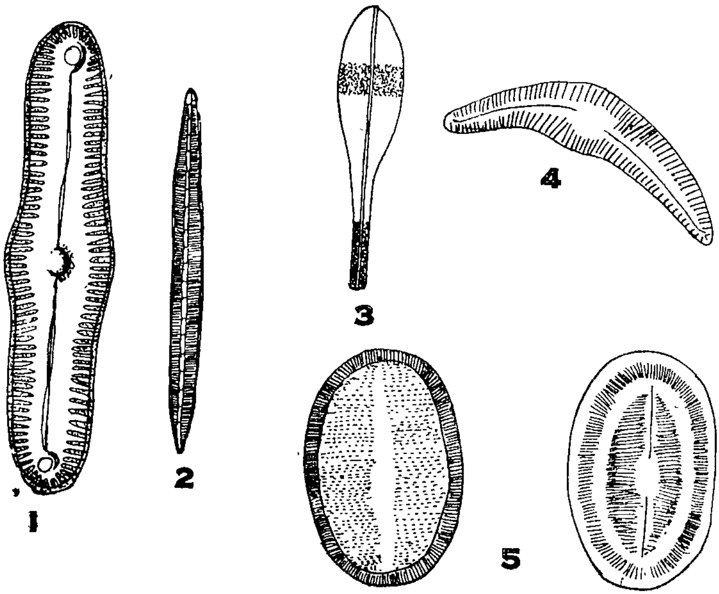
சென்ட்ரிக் டையாடம்கள் (Centric diatoms)

1. காஸிநோடிஸ்கஸ் (Coscinodiscus), 2. டிரைசிரேஷியம் (Triceratium)

போர்களும் (Statospores), ஊகமியின் (Oogamy) விளைவாக உண்டாக்கப்படும் ஆட்டோஸ்போர்களும் (Autospores) உண்டாக்கப்படுகின்றன.

2. **இனக்குழுமம் பென்னேல்ஸ்** (Order Pennales): இவ்வினக்குழுமம் பென்னேட்டீ (Pennatae) என சாப்மனினால் (Chapman) குறிப்பிடப்படுகின்றது. இவை வால்வு தோற்றங்களில் படகு [எடுத்துக்காட்டு: பின்னுலேரியா (Pinnularia) அல்லது ஊசி வடிவமுடையவை பாஸில்லாரியா (Bacillaria)]. வால்வுகளில் அணி வேலைப்பாடுகள் ஒரு மைய ராஃபீ (Raphe) அல்லது போலிராஃபீயின் (Pseudo-raphe) இரு பக்கங்களில் அமைந்துள்ளன. பின்னுலேரியா (Pinnularia) போன்றவற்றில் வால்வுகள் இரு தளங்களிலும் இரு பக்கச் சீருடையவையாக உள்ளன. இவற்றின், வால்வுகளின் இரு துருவங்களை இணைக்கும் தளமும், வால்வுகளின் குறுக்குத்தளமும் சரிச்சீரமைவுடையதாக உள்ளன (படம் 103). இதனில் வால்வுகள் ஒத்த இருபக்கச் சீருடையவையென (Isobilateral) குறிப்பிடுகிறோம். லிக்மோஃபோராவில் (Licmophora) வால்வுகள், நீள் போக்கில் மட்டும் இருபக்கச் சீரமைப்புடையவை. இதனை ஸைகோமார்பிக் (Zygomorphic) என்றும், குறுக்குப்போக்கில் மட்டும்

சமச்சீருடையதாயிருப்பின் பின்புற முன்புற சீருடையவை (Dorsi-Central) என்றும் குறிப்பிடுகிறோம். [எடுத்துக்காட்டு: சிம்பெல்லா (Cymbella)](படம் 102). வால்வுகளில் ராஃபீகளும் (Raphe), போலிராஃபீக்களும் (Pseudo-raphe) பெரும்பாலும் காணப்படுகின்றன. காக்கோநியஸ் (Cocconeis) போன்றவற்றில் செல்லின் ஒரு வால்வில் ராஃபீயும் மற்றொன்றில் போலிராஃபீயும் (Pseudo–raphe) உள்ளன (படம் 102). ராஃபீகளுடைய சிற்றினங்கள் தன்னிச்சையாக இயங்கக்கூடியவை.




படம் 103
பென்னேட் டையாட்டம்கள் (Pennate diatoms)
1. பின்னுலேரியா (Pinnularia) 2. பாஸில்லேரியா (Bascillaria), 3. லிக்மோஃபோரா (Licmophora) 4. ஸிம்பெல்லா (Cymbella) 5. காக்கோனீயஸின் (Cocconeis) இரு வேற்றமைப்புடைய வால்வுகள்.

செல்களில் அளவில் பெரிய குறைந்த எண்ணிக்கைகளில் (ஒன்று அல்லது இரண்டு) குரோமாட்டோஃபோர்கள் உள்ளன. அப்ளேனோகேமிட்டுகளின் (Aplanagametes) இணைவால் ஆக்ஸோஸ்போர்கள் (Auxospores) உண்டாக்கப்படுகின்றன. இக் கேமிட்டுகள் ஐஸோகேமிட்டுகளாக (Isogametes) அல்லது செயலில் வேறுபடும் அனிஸோகேமிட்டுகளாக (Anisogametes) இருக்கலாம்.

**இடையுறவுகள்:**

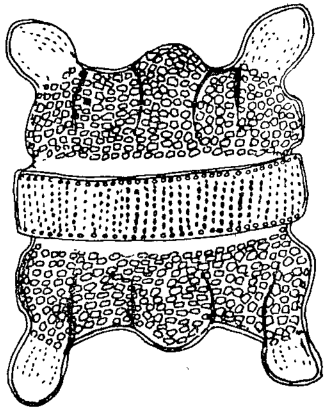
இவற்றின் செல் உறைகளில் தவறாது காணப்படும் சிறப்ப வேலைப்பாடுகள் க்லோரோஃபைசீயின் (Chlorophyceae) இனக் குழுமம் கான்ஜுகேல்ஸின் (Order Conjugales) டெஸ்மிடுகளை (Desmids) நினைவுபடுத்துகின்றன. ஆனால், இவ்வொற்றுமை மேலீடாகக் காணப்படும் ஓர் ஒற்றுமையேயாகும். இவற்றிற்கும் ஸான்தோஃபைசீ (Xanthophyceae), மற்றும் கிரைஸோஃபைசீயிற்கும் (Chrysophyceae) இடையே ஓர் உறுதியான உறவு உண்டு என்றும், இம் மூன்றினைக் கிரைஸோஃபைட்டா (Chrysophyta) என்னும் ஓர் இனப் பிரிவில் இணைக்கவேண்டும் என்றும் பாஸ்சர் (Pascher) கூறியுள்ளார். இவரது கருத்து பல ஒற்றுமைகளை அடிப்படையில் கொண்டது அவை: இம் மூன்று வகுப்புகளில் குரோமாட்டோஃபோர்களில் மஞ்சள் மற்றும் பழுப்பு நிற வண்ணப் பொருள்கள் விஞ்சுவதும், தரசம் இன்மையும், சேமிப்புப் பொருள்களில் ஒன்றாகினும் தவறாது எண்ணெய்த் துளிகளாக இருப்பதும், மற்றும் செல் உறையின் அமைப்பில் உள்ள சில ஒற்றுமைகளுமாகும். உறையின் மீது ஸிலிகா (Silica) படிவது இம் மூன்று வகுப்புக்களுக்கும் ஒரு பொதுப்பண்பாகும். மற்றும், செல் உறைகள் பகுதி ஒத்திருக்கும் இரு பகுதிகளாலான பண்பு, டையாட்டம் ஃப்ரஸ்டியூல்களில் (Frustule) மட்டும் காணப்படும் ஒரு பண்பன்று. இவ்வகை செல் உறை பல்வேறு ஸான்தோஃபைசீயின் (Xanthophyceae) ஓய்வுற்றிருக்கும் (Resting) மற்றும் வெஜிடேடிவ் செல்களிலும் (Vegetative cells), கிரைஸோஃபைசீயின் (Chrysophyceae) சிஸ்டுகளிலும் காணலாம்.

கிரைஸோஃபைட்டாவில் (Chrysophyta), ஸான்தோஃபைசீயையும் (Xanthophyceae), கிரைஸோஃபைசீயையும் (Chrysophyceae) இணைக்கும் சான்றுகள் பல இருக்கின்றன. இவ்விரு வகுப்புகளும் இயங்கும் திறனுடைய ஒரு பொது மூதாதையரினின்று தோன்றியவை எனக் கருத்துக் கொள்வதற்குத் தகுந்த சான்றுகள் உள்ளன. ஆனால், டையாடம்களைப் (Diatoms) பொறுத்தவரை பாஸ்செரின் கருத்துகள் கவனிப்புக்கு உரியவையாக இருப்பினும், இவற்றை மற்ற இரு வகுப்புகளுடன் இணைக்கும் இணைப்புகள் எவையும் இல்லை. இருப்பினும் இவை பல தனிச் சிறப்புப் பண்புகளுடைய வகுப்பு எனக் கருதுவதில் தவறில்லை.

**பேரினம் பிடல்ஃபியா** (Genus Biddulphea)

இப் பேரினத்தின் செல்கள் தனியாக அல்லது குறுக்கு நெடுக்கான தொடர்களில் இணைந்துள்ளன. இதன் ஃபிரஸ்

டியூல்களின் (Frustule) வளரிகள் அடுத்துள்ள ஸெல்லுடன் பசைபோன்ற மெத்தைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 104.
பிடல்ஃபியா (Biddulphea) வளையத்தோற்றம்

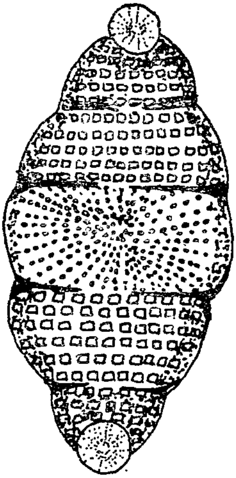
**ஸெல்லமைப்பு:** இதன் ஸெல்கள் வால்வு தோற்றத்தில் (Valve view) நீள்வட்டமாகப் பக்கவாட்டில் தட்டையாக்கப் பட்டுக் காணப்படுகின்றன (படம் 105).

இதன் வால்வுகளின் கோணங்களில் கூம்பு அல்லது கோள வடிவ வளரிகள் உள்ளன. இவற்றின் வால்வுகளின் அணி அமைப்புகள் ஒரு மையப் புள்ளியினின்று ஆர அமைப்பில் உள்ளன. இதன் ஸெல்லுறை ஸிலிகாவினுல் அதிக அளவில் திண்மையடைந்துள்ளது, வளையத்தோற்றத்தில் (Girdle view) ஒரு ஸெல்லின் இரு பாதிகளுக்கிடையே ஓர் இணைக்கும்பட்டை (Connecting bond) உள்ளது. இப் பட்டையின் மீதும் அணி அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. ஸெல்லுறையினுள், உள் வளர்ந்துள்ள ஒரு சுவர் காணப்படலாம். இவை இருப்பின், வால்வின் பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக அமைந்துள்ளன. மேலும் இச் சுவர் இணைக்கும் பட்டையினுல் சூழப்பட்டுள்ள ஸெல்லின் பகுதியினுள் நீட்டிக் கொண்டிருப்பதில்லை. குரோமாட்டாஃபோர்கள் அளவில் பெரியவையாக அல்லது சிறியவையாக உள்ளன. மற்றும் இவற்றின் விளிம்புகள் சமமாகவோ அல்லது ஆழமுள்ள பள்ளங்களுடையவையாகவோ காணப்படுகின்றன. ஸெல்களில் பல சிறிய குரோமாட்டோஃபோர்கள் உள்ளன.

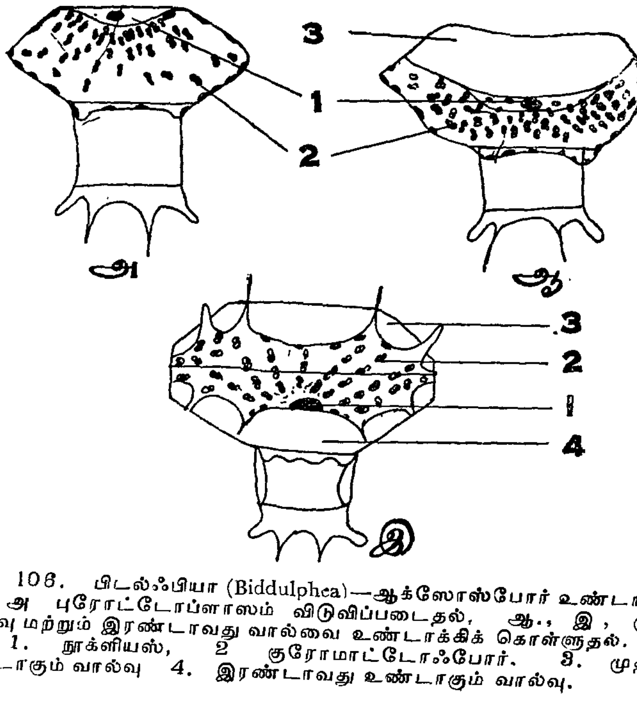
**இனப்பெருக்கம்**

**ஆக்ஸோஸ்போர்கள்** (Auxospores): ஆக்ஸோஸ்போர் உண்டாதலுக்குமுன்னர் ஸெல் பகுப்பு நடைபெறுகிறது. இரு

சேய் புரோட்டோப்ளாஸ்டுகளும் புதிய வால்வுகளை உண்டாக்கிக் கொள்ளாமல் தாய் செல்லினின்று வெளிவருகின்றன. இவை ஆக்ஸோஸ்போர்கள் ஒரு செல்லின் இரு ஸ்போர்கள் தனித் தனியாகப் பிரிந்தும் அவை தங்களுடைய தாய் செல்லின் வால்வுடன் ஒட்டிக்கொண்டும் உள்ளன (படம் 106). தொடக்கத்தில் ஸ்போரின் நூக்ளியஸ் அதன் வெளிப்புறப் பக்கமாக (தாய் செல்லின் வால்வின் எதிர்த்த பக்கமாக) உள்ளது. இப் பக்கத்தில் முதலில் புதிய வால்வு உண்டாக்கப்படுகின்றது (படம் 106). பின்னர் நூக்ளியஸ் உள் பக்கத்திற்குச் சென்று அதனைத் தொடர்ந்து இப் பக்கத்திலும் ஒரு வால்வு உண்டாக்கப் படுகின்றது.

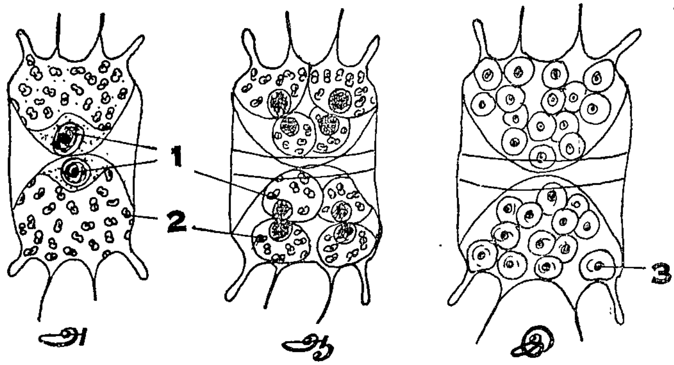


படம் 105.
பிடல்ஃபியா (Biddulphea)
வால்வுத்தோற்றம்




படம் 106. பிடல்ஃபியா (Biddulphea)—ஆக்ஸோஸ்போர் உண்டாதல். அ புரோட்டோப்ளாஸம் விடுவிப்படைதல், ஆ., இ, முதல் வால்வு மற்றும் இரண்டாவது வால்வை உண்டாக்கிக் கொள்ளுதல். 1. நூக்ளியஸ், 2 குரோமாட்டோஃபோர். 3. முதலில் உண்டாகும் வால்வு 4. இரண்டாவது உண்டாகும் வால்வு.

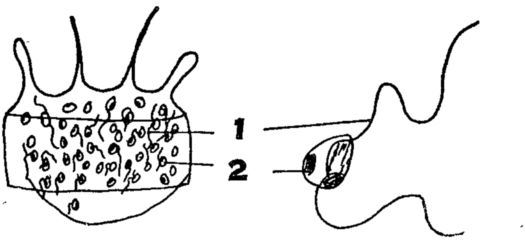
**மைக்ரோஸ்போர்கள்** (Microspores): ஒரு ஃப்ரஸ்டியூலின் புரோட்டோப்ளாஸ்டின் பகுப்புகளால் இவை உண்டாக்கப்படுகின்றன. மைக்ரோஸ்போர்களின் உற்பத்தியின் பொழுது ஒரு செல் பன்மடங்கு பகுப்புற்று 8, 16, 32 அல்லது 64 ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய மைக்ரோஸ்போர்களை (Microspores) உண்டாக்குகின்றன. சில சிற்றினங்களில் ஒவ்வொரு முறை




படம் 107.

பிடல்ஃபியா (Biddulphea) மைக்ரோஸ்போர் உண்டாதல்.
அ., ஆ., இ. ''மைக்ரோஸ்போரக''வளர்ச்சி நிலைகள்
1. நூக்ளியஸ் 2. குரோமாட்டோஃபோர் 3. மைக்ரோஸ்போர்கள்

நூக்ளியஸ் பகுப்படையும் பொழுதும் சைட்டோப்ளாஸமும் பிளவுறுகிறது. வேறு சிலவற்றில் நூக்ளியஸின் பகுப்புகள்




படம் 108.

பிடல்ஃபியா (Biddulphea)—பக்குவமடைந்த மைக்ரோஸ்போர்கள்
1. கசையிழை 2. மைக்ரோஸ்போர்

முடிவடைந்தவுடன் சைட்டோப்ளாஸத்தின் பிளவு நடைபெறுகிறது. இப் பகுப்புகளில் முடிவில் நடைபெறுவது

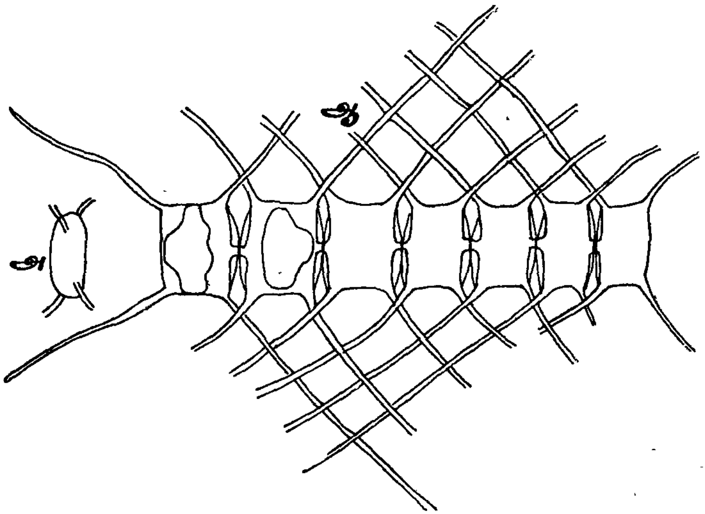
மையாஸிஸ் வகைப் பகுப்பாகும். மைக்ரோஸ்போர் உண்டாதல் பொதுவாகப் புதியதாகப் பகுப்படைந்த ஸெல்களில் நடைபெறுகிறது. ஒரு ஃப்ரஸ்டியூலின் (Frustule) இரு பாகங்களில் தோன்றும் "ஸ்போரகங்கள்" ஒரு வளைந்த ஸிலிகாவினுல் திண்மையாக்கப்பட்ட சவ்விஞல் தனிப்படுத்தப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. மைக்ரோஸ்போர்கள் விடுவிப்படையும் பொழுது ஒன்று அல்லது இரண்டு ஒரு பக்கமாக இணைந்துள்ள கசையிழைகளுடையவை. (படம் 108).

நெடுங்காலமாக இவை ஸுஸ்போர்களாகக் கருதப்பட்டிருந்தன. சிலர் இவை ஐஸோகேமிட்டுகளாக (Isogametes) இருக்கக்கூடும் என்றும் கருத்துக் கொண்டனர்.

தற்காலத்து ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாக இவை ஆந்தரோஸுவாய்டுகளென்றும் (Antherozooids), ஒரு டின்ஸில் வகையினது கசையிழைகளுடையவையென்றும் உறுதியாக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றின் உற்பத்தியின் பொழுது மையாஸிஸ் நடைபெறுவதால் இவை ஒற்றை மயமானவை. பெண் ஸெல்லின் நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் வகையில் பகுப்புற்ற பின்னர் ஓர் அண்டமாகச் செயல்படுகின்றது. ஆந்தரோஸுவாய்டுகள் வெளிவந்த பின்னர், அவை அண்டத்தைத் தேடி நீந்தி அதனைக் கொண்டுள்ள ஸெல்லின் உட்புகுந்து, இணைந்து ஒரு ஸைகோட் உண்டாக்கப்படுகின்றது. ஸைகோட் ஓர் ஆக்ஸோஸ்போராக வளர்கின்றது.

**பேரினம் கீடோசீராஸ்** (Genus Chaetoceros) : இது நீரின் பரப்பில் மிதந்து வாழும் ஒரு டையாட்டமாகும். இதன் ஃப்ரஸ்டியூல்கள் வால்வுத் தோற்றத்தில் நீள் வட்டமாக உள்ளன. வால்வுகளின் இரு துருவங்களிலும் கொம்புப் போன்ற வளரிகள் உள்ளன. இவை வால்வின் மைய அச்சினின்று சமச்சீராக அமைந்துள்ளன. வளையத் தோற்றத்தில் இவ் வளரிகள் விரிவடைந்த வளர்ச்சியுற்றும், ஒரு ஸெல்லினை விடப் பன்மடங்கு நீளமுடையவையாகவும் உள்ளன. இக் கொம்பு போன்ற வளரிகள் உட்புழைவு உடையவையாகவோ அல்லது குழைவற்றதாகவோ உள்ளன. மேலும், இவை பங்க்டே (Punctae) அல்லது முட்கள் போன்ற அணி அமைப்புகளுடையவையாகவும் இருக்கலாம். ஒரு ஸெல்லின் இரு பாதிகள், இணைக்கும் பட்டையற்று ஒன்றன்மீது மற்றொன்று பொருந்தியுள்ளன. கீடோசீராஸின் (Chaetoceros) ஸெல்கள் நீண்ட அல்லது சுருள்களாக முறுக்கப்பட்ட தொடர்களாக உள்ள, கூட்டுயிரிகளாக வாழ்கின்றன. இவற்றின் அடுத்தடுத்துள்ள

ஸெல்களின் வால்வுகளினின்று தொடங்கும் கொம்புப் போன்ற வளரிகளின் அடிப் பாகங்கள் குறுக்கிடுவதால், ஸெல்கள் கூட்டுயிரிகளாகச் சேர்த்திணைக்கப்படுகின்றன (படம் 109). ஸெல் உறைகள் ஸிலிகாவினுல் அதிக அளவில் தடிப்புற்றிருப்பதில்லை. ஆகவே, இவற்றின் ஸெல்லுறைகளின் மீது அதிக அணி அமைப்புகளும் கிடையா. சில சிற்றினங்களில் பல

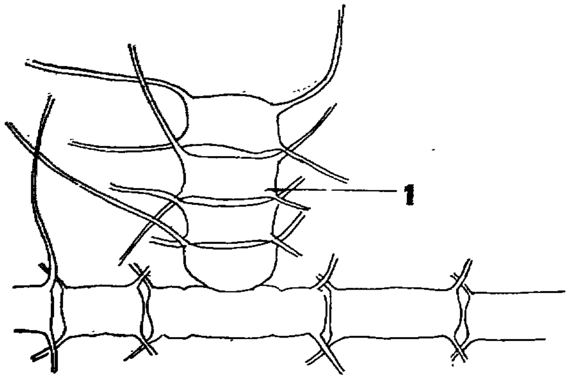



படம் 109.
கீடோசிராஸ் (Chaetoceros)
அ. வால்வுத் தோற்றம் ஆ. வளையத் தோற்றம்

வட்டத் தட்டு வடிவ குரோமாட்டோஃபோர்கள் ஃப்ரஸ்டியூலிலும் (Frustule) கொம்புப் போன்ற வளரிப் பகுதிகளிலும் காணப்படுகின்றன. சிலவற்றில் அளவில் பெரிய குரோமாட்டோஃபோர்களும் உள்ளன. வேறு சில சிற்றினங்களில் ஸெல்லின் ஒவ்வொரு பாதியிலும் ஒரு பெரிய அடுக்குகளுடைய (Laminate) குரோமாட்டோஃபோர் உள்ளது. மற்றும், சிலவற்றின் ஸெல்களில் ஒரே ஓர் அடுக்கிணையுடைய குரோமாட்டோஃபோர், ஸெல்லின் மையத்தில், இரு பாதிகளும் இணையும் கர்டில் (Girdle) பாகத்திலுள்ளது. இவற்றின் வால்வு புறமாக, மிக அதிக அளவில் காணப்படும் ஜெலாடின் போன்ற பொருள், இவற்றின் வீத எடைமானத்தைக் (Specific Gravity) குறைக்கின்றன. இப் பண்புடன் இவற்றின் கொம்பு போன்ற

வளரிகள், கடலின் ஆழத்தில் நிகழும் இவற்றின் வாழ்க்கைக்குப் பெரிதும் உதவுகின்றன.

**இனப் பெருக்கம் : ஆக்ஸோஸ்போர்கள்** (Auxospores) : ஆக்ஸோஸ்போர்களின் உற்பத்தியின் பொழுது ஒரு ஸெல்லின் இரு பாதிகள் பிரிந்து அதன் புரோட்டோப்ளாஸம் ஒரு




படம் 110.

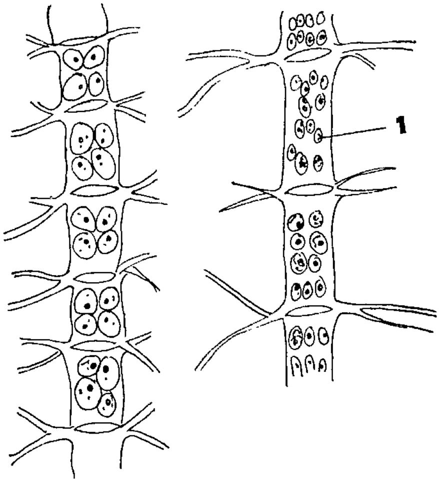
**கீடோசிரோஸ்** (Chaetoceros) **ஆக்ஸோஸ்போரினின்று உண்டாகும் புதிய ஸெல்கள் தாய் ஸெல்லிற்குச் செங்குத்தாக வளர்தல்**

1. **ஆக்ஸோஸ்போரினின்று உண்டாகிய புதிய ஸெல்**

சவ்வுப் பையினுள் வெளித் தள்ளப்படுகின்றது. புரோட்டோப்ளாஸம் ஓர் ஒற்றை ஆக்ஸோஸ்போராக (Auxospore) உருமாறுகின்றது. இதன் கர்டலின் அச்சு தாய்ஸெல்லின் கர்டலின் அச்சிற்குச் செங்கோணத்திலுள்ளது. இந்த ஆக்ஸோஸ்போரினின்று உண்டாக்கப்பட்ட கூட்டுயிரி தாய்க் கூட்டுயிரியினின்று செங்குத்தாக அமைகின்றது (படம் 110). இப் புதிய கூட்டுயிரியில் தாய் ஸெல்லின் புறமாக முதல் ஸெல்லின் எபிதீகாவில் (Epitheca) கொம்பு போன்ற வளரிகள் கிடையா (படம் 110).

**மைக்ரோஸ்போர்கள்** (Microspores) : வென்ட் (Went) என்பவர் சமுத்திரங்களில் மிதவை உயிரினங்களாக (Plankton) வாழும் கீடோசீராஸ் (Chaetoceros) இரு வகைகளில் காணப்படுவதாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார். இவ்விரு வகைகளில் அளவில் பெரியது பெரும்பாலும் மைக்ரோஸ்போர்களை (Microspores) உண்டாக்குவதாகவும், அளவில் சிறியது பகுப்படையாமல் உள்ளதாகக் குறிப்பிடுகிறார். ஆனல் அளவில் சிறிய இன வகை

களைச் சூழ்ந்து கசையிழைகளுடையபலஸெல்கள் காணப்படுவதாகவும், சூழும் இந்த ஸெல்கள் மைக்ரோஸ்போர்களை அளவில் ஒத்ததாகவும் குறிப்பிட்டுள்ளார். ஒரு வேளை இந் நிகழ்ச்சி ஊகமியாக இருக்கக்கூடும் என்றும், மைக்ரோஸ்போர்




படம் 111.

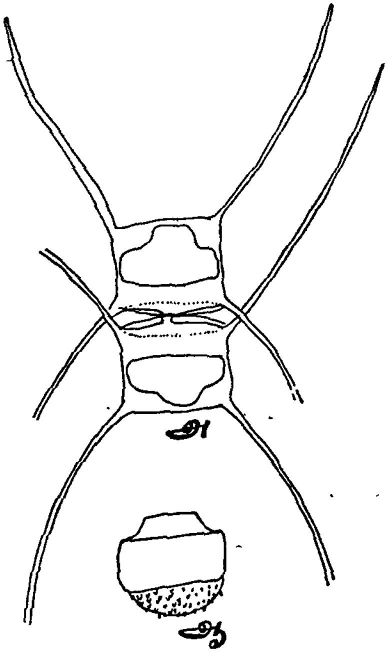
கீடோசிராஸ் (Chaetoceros) மைக்ரோஸ்போர்

1. மைக்ரோஸ்போர் உண்டாதல் நிலைகள்

கள் உண்மையில் ஆண் கேமிட்டுகளென்றும், பகுப்படையாத ஸெல்கள் பெண் கேமிட்டுகளென்றும் கருத்தினைத் தெரிவித்தார். நிகழ் காலங்களில் பல சென்ட்ரேல்ஸ்களின் (Centrales) டையாட்டம்: **வில் ஊகமிற** டைபெறுகிறதென்றும் மைக்ரோஸ்போர்கள் உண்மையில் ஆந்தரோஸுவாய்டுகளென்றும் (Antherozooid) உறுதியாக்கப்பட்டுள்ளது.

**ஸ்டாட்டோஸ்போர்கள்** (Statospores) : இவை தடித்த உறையுடைய ஸ்போர்கள். இவை சிஸ்டுகள் (Cysts) என்டோஸ்போர்கள் (Endospores) என்றும் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இவற்றின் உற்பத்தியின் பொழுது புரோட்டோப்ளாஸம் ஸெல்லுறையினின்று விலகி ஒரு புதிய உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றது. இவ்வுறைப்பகுதி ஒத்திருக்கும் இரு பகுதிகளா

லானது. அணி அமைப்புகளிலும், முட்கள் கொண்டிருப்பதிலும், ஸ்டாட்டோஸ்போர்களின் (Statospores) உறை தாய் ஸெல்லின் உறையினின்று வேறுபடுகின்றன.




படம் 112.

கீடோசிரோஸ் (Chaetoceros) ஸ்டாட்டோஸ்போர்கள்

அ. பக்குவமடையாத ஸ்டாட்டோஸ்போர்களுடைய இரு ஃப்ரஸ்டியூல்கள் ஆ. பக்குவமடைந்த ஸ்டாட்டோஸ்போர்

பகுதி 4

# 10. இனப்பிரிவு ஃபீயோஃபைட்டா

(Division Phaeophyta)

இவற்றின் செல்களில் பழுப்பு நிறக் குரோமாட்டோஃபோர்கள் (Chromatophores) உள்ளன. இவற்றில் ஆறு வகை ஸான்தோஃபில்கள் (Xanthophylls) உள்ளன. இந்த ஸான்தோஃபில்களில் (Xanthophylls) மூன்று வகைகள் இவற்றில் மட்டும்தான் காணலாம். ப்ளூரோக்லாடியா (Pleurocladia) ஹெரிபாடியெல்லா (Heribaudiella), மற்றும் போடெனெல்லா (Bodanella) என்றும் நன்னீரில மட்டும் வாழும் மூன்று பேரினங்களைத் தவிர இந்த இனப் பிரிவின் மற்ற எல்லாப் பேரினங்களும் கடலில் மட்டும் வாழ்கின்றன. எக்டோகார்பேல்ஸின் (Ectocarpales) சிற்றினங்கள் நன்னீரில் காணப்படினும் இவற்றின் எண்ணிக்கை குறிப்பிடத்தக்க அளவினதாக இல்லை. பெரும்பாலும் கடலில் வாழ்பவையாகத்தான் இருப்பினும், கடலோரங்களில் பாறைகளின் மீது வாழும் இதன் ஆல்காக்கள், கடல் மட்டம் குறைந்து, நீரினின்று திறந்த வெளிகளில் வாழ வேண்டிய நிலை ஏற்பட்டால், இச் சூழ்நிலையிலும் வெற்றிகரமாக வாழ அமைந்துள்ளன [எ-டு : ஃப்யூகேல்ஸ் (Fucales)].

**வாழ்விடம்:** இதன் சில பேரினங்கள் வெப்ப மண்டலக் கடல்களில் மட்டும் வாழ்கின்றன. இருப்பினும் குளிர்ந்த பகுதிகளின் கடல்களில் வாழும் இதன் சிற்றினங்கள், எண்ணிக்கையில் மிக அதிகமானவையாகவும், உடலத்தின் வளர்ச்சியில் மிக அதிக அளவுடையதாகவும் உள்ளன. கடல்களில், இவை பாறைகளின் மீதும், மற்ற உயிரற்ற வாழ்தளங்களின் மீதும் பற்றிக்கொண்டு வாழ்கின்றன. சில, மற்ற ஆல்காக்களின் மீது தொற்றுத் தாவரங்களாகவோ (Epiphytes) அல்லது அகவாழ் தாவரங்களாகவோ (Endophytes) உள்ளன.

**உடலத்தின் அமைப்பு:** இதுவரை குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ஆல்காக்களை விட இவை புற அமைப்பிலும், உள்ளமைப்பிலும் அதிக அளவில் வேறுபாடடைந்தவை க்லோரோஃபைட்டா (Chlorophyta) உட்பட மற்ற முந்தை ஆல்கா வகுப்புகளில் காணப்படும் ஒற்றை ஸெல் உடலம், மற்றும் ஒற்றை ஸெல் கூட்டுயிரிகளாக அமைந்த உடலங்கள், மற்றும் ஃபிலமென்டு (Filament) போன்ற சிக்கலற்ற உடலங்கள் இவற்றில் காணப்படுவதில்லை. இதன் பரிணமம் பின் தங்கிய, வேறு பாடடையாத எக்டோகார்பேல்ஸில் (Ectocarpales) ஒரு ஹெட்டிரோடிரைகஸ் (Heterotrichous) வளரியல்பு உண்டு. இத்தகைய எளிய உடல் அமைப்பினின்று பாரங்கைமாவினாலான (Parenchyma) உடலங்கள் வரை இவற்றின் உடலங்களின் அமைப்பை வரிசைப் படுத்தலாம். வெகு சில ஸெல்களாலான சிறிய உடலம் உடைய சிற்றினங்களும், 25–லிருந்து 30 சென்டி மீட்டர்கள் (Centimetres) உயரத்தினையும் மீறிய ஆல்காக்களையும் இப் பிரிவில் காணலாம். இவற்றின் உடலின் அளவிற்கும் வாழ் காலத்திற்கும் எவ்விதத் தொடர்பும் கிடையாது. அது 15—20 மீட்டர்கள் (Metre) அதிக உயரம் வளரக்கூடிய நியூரோஸிஸ் டிஸ் (Neurocystis) என்னும் பேரினம் ஓராண்டுத் தாவரமாகும். மூன்று மீட்டர்களினும் (Metre)அதிக உயரமடையாத டெரிகோ ஃபோரா (Pterygophora) 15 ஆண்டுகளுக்குமேல் வாழ்கால முடைய ஒரு பேரினமாகும். இவற்றின் உடலங்கள் ஒழுங்கற்ற வடிவம் பெற்றோ அல்லது திட்டவட்டமாக வரையறுக்கக்கூடிய ஒரு வடிவம் பெற்றோ இருக்கலாம். இவற்றில் ஒரு பிடிப்பான் பகுதியென்றும், ஒரு நேர் நிமிர்த்தொகுதி என்றும் வேறுபாடு காணலாம். கெல்புகளில் (Kelps) உயர்விதையுள்ள தாவரங் களில் உள்ளது போல உடலம் வேர், தண்டு, மற்றும் இலை போன்ற உறுப்புகளாக வேறுபாடடைந்துள்ளது.

**வளர்ச்சி:** பல ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) வளரும் நுனிகள், கிளைத்த ஒரு வரிசை ஸெல்களுடைய இழைகள் போன்றதாகும். இவற்றில், ஸெல்களுக்கு இடையே பகுப்பு நடைபெறுகிறது. இவ்வகை வளர்ச்சிக்கு டிரைகோதாலிக் வளர்ச்சி (Trichothallic growth) எனப்பெயர். டிரைகோதாலிக் (Trichothallic) வளர்ச்சியுடைய பேரினங்களில், உடலத்தின் வளர்ச்சியுற்ற பகுதிகளும் வளரும் நுனியைப் போன்று இழை களாக இருக்கலாம், [எ–டு: எக்டோகார்பஸ் (Ectocorpus)]. இவ்வகை பிலமென்டு (Filament) போன்ற அமைப்பு, லெத் தீசியாவில் (Leathesia) கிளைகள் ஒன்றன் மீது ஒன்று பொருந்தி யிருப்பதால், தெளிவாகக் காணப்படுவதில்லை. டெஸ்மா

ரெஸ்டியாவில் (Desmorestea) முதிர்ச்சியுற்ற உடலத்தில் புறணி உண்டாக்கப்பட்டிருப்பதால் (Cortication) டிரைகோதாலிக் வளர்ச்சி முற்றிலும் மறைந்துள்ளது. வேறு பல ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) ஆல்காக்களில் ஒரு தனிப்பட்ட நுனி செல்லினுல் (Apical cell) நுனி வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. கெல்புகளின் (Kelps) வளர்ச்சி தனிச் சிறப்புடையது. இவற்றின் உடலத்தின் காம்பும் (Stipe) பரப்பும் இணைந்துள்ள பகுதியில் காணப்படும் ஆக்கத் திசுவின் செயலினுல் வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது.

முதிர்ச்சி யுற்ற உடலங்களின் உள்ளமைப்பில், பெரும்பாலும் ஓர் உள் பகுதியென்றும், வெளிப் பகுதியென்றும் வேறுபடுத்தலாம். புறமுள்ள செல்கள் உள்பகுதியின் செல்களை விட அளவில் சிறியதாகவும், அதிக எண்ணிக்கை குரோமாட்டோஃபோர்களுடையவையாகவும் உள்ளன. ஃப்யூகேல்ஸ்-(Fucales), மற்றும் லாமினுரியேல்ஸ் (Laminariales) ஆல்காக்களின் உடலங்களில் இருவகை திசுக்களாகிலும் வேறுபட்டுள்ளன. நடு மெடுல்லா (Medulla) பகுதியில் நீண்ட நிறமற்ற செல்களும் அதனைச் சூழ்ந்து பல்கோண வடிவமான புறணி செல்களும் உள்ளன. பசிபிக் சமுத்திரத்தில் (Pacific) ocean) உள்ள கெல்புகளின் (Kelps) மெடுல்லாவில் (Medulla) சல்லடைக் குழாய் செல்கள் (Sieve tubes) காணப்படுகின்றன.

**செல்லின் அமைப்பு:** இவற்றில் தெளிவாகக் காணப்படும் செல் உறை, ஓர் உட்புற உறுதியான பகுதியாகவும், வெளிப்புற பசை போன்ற பகுதியாகவும் வேறுபாடடைந்துள்ளது. உட்புறப் பகுதி பெரும்பாலும் செல்லுலோஸினுலானது (Cellulose) வெளிப் பகுதி ஆல்ஜின் (Algin) என்னும் பச்சை போன்ற பொருளாலானது. ஃபிலமெண்டு (Filament) போன்ற அமைப்பற்ற சிற்றினங்களில், செல் இடை வெளிகள் ஆல்ஜினினுல் (Algin) நிரப்பப்பட்டுள்ளது. செல்லின் புரோட்டோப்ளாஸத்தின் மையத்தில் ஒரு வாக்குவோல் உண்டு. இவற்றின் செல்களிலுள்ள ஒற்றை நூக்ளியஸ் சாற்றுக்குழாய் திசுக்களுடைய உயர் தாவரங்களின் நூக்ளியஸின் அமைப்பை ஒத்தலாகும். நூக்ளியோலஸ் (Nucleolus) நுக்ளியஸ் சவ்வு, மற்றும் நூக்ளியஸ் வலைப்பின்னலுடன் சிலவற்றில் ஒரு சென்ட்ரோஸோமையும் (Centrosome) காணலாம். வெஜிடேடிவ் (Vegetative) செல்களில், சில அல்லது பல கணிகங்கள் உள்ளன. இவை ஒழுங்கற்ற விளிம்புகளுடைய வட்டத்தட்டு வடிவமுடையவையாகவோ அல்லது நீண்ட தட்டுகள் போன்ற வடிவமுடையவையாகவோ

உள்ளன. கணிகங்களில் அல்லது சைட்டோப்ளாஸத்தில், ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வெள்ளை நிறமும், ஒழுங் கற்ற வடிவமும் உடைய ஃப்யூகோஸன் வெஸீகல்கள் (Fucosan-vesicles) காணப்படுகின்றன. இவ் வெஸீகல்களினுள் ஃப்யூ கோஸன் (Fucosan) என்னும் பொருள் உண்டு. ஒரு காலத்தில் ஃப்யூகோஸன் நுண்மணிகள் (Fucosan granules) கரையும் தன் மையற்ற சேமிப்பு உணவுப் பொருள்களென்று கருத்திருந்தது. தற்காலத்தில் இவை ஸெல்களின் வாழ்வியல் நிகழ்ச்சிகளின் பொழுது உண்டாக்கப்படும் இடைவிளைவுப் பொருள்களாகக் கருதப்படுகின்றன. இவற்றின் சேமிப்பு உணவுப் பொருள்கள் மானிடால் (Mannitol), மற்றும் லாமினேரின் (Laminarin) எனப் படும் இருவகைக் கார்போஹைட்ரேட்டுகளாகும்(Carbohydrates) இவை கரைசல்களாகச் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன.

**வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம்** (Vegetative Reproduction).

துண்டாதல் முறையினால் சிலவற்றில் வெஜிடேடிவ் இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இவ்வகை இனப்பெருக்கம் ஸர்காஸத்தில் (Sargassum) பெரும் அளவில் நடைபெறுகிறது. ஸ்ஃபாஸிலேரியாவில் (Sphacelaria) ப்ராபகுலம் (Propogulum) எனப்படும் சிறப்பு வகை இனப் பெருக்கக் கிளைகள் உண்டாக் பட்டு, இது தாய் உடலத்தினின்று பிரிக்கப்பட்டு. வெஜிடேடிவ் (Vegetative) இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

**பாலிலா இனப்பெருக்கம்:** ஃப்யூகேல்ஸைத் (Fucales) தவிர மற்ற எல்லா ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) ஆல்காக்களிலும் அப்ளேனோஸ்போர்களால் (Aplanospores) அல்லது ஸூஸ்போர்களால் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடை பெறுகிறது. ஸூஸ்போர்கள் ஒரு பக்கமாக, இரண்டு வேறு பட்ட நீளமுடைய கசையிழைகளைக் கொண்டவை. இக் கசை யிழைகளில் ஒன்று முன் நுனி நோக்கியும், மற்றொன்று பின் நுனி நோக்கியும் நீட்டிக்கொண்டுள்ளன. முன்புறமாக நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் கசையிழை அடுத்ததைவிட அளவில் நீள முடையது.

ஸூஸ்போர்கள் இரு வகை ஸ்போரகங்களால் உண்டாக் கப்படுகின்றன. ஓரறை ஸ்போரகங்களும் (Unilocular sporangia), பல அறைகளுடைய ஸ்போரகங்களும் (Plurilocular sporangia) ஸூஸ்போர்களை உண்டாக்கும் உறுப்புகளாகும்.

**ஓரறையுடைய ஸ்போரகம்** (Unilocular sporangia): இவை இரட்டை மய சந்ததியினால் (Diploid generation) உண்

டாக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் வளர்ச்சி ஒரே ஒரு ஸெல்லி லிருந்து தொடங்குகிறது. இதன் நூக்ளியஸ் பகுப்புற்று 4, 8, 16, 32 அல்லது 64 ஸூஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றது. இப் பகுப்புகளில் முதலாவது மையாஸிஸ் (Meiosis) வகையின தாகும். ஆகவே, இந்த வகை ஸ்போரகத்தினின்று உண் டாகும் ஸ்போர்கள் ஒற்றை மயமானவை (Haploid). இவை முளைத்து மாற்று சந்ததியாகிய ஒற்றைமய சந்ததியை (Haploid generation) உண்டாக்குகின்றன.

**பல அறைகளுடைய ஸ்போரகம்** (Pluriloculor Sporangium): இவ்வகை ஸ்போரகங்கள் ஒற்றை மய சந்ததிகளாலும் (Haploid generation), இரட்டைமய சந்ததிகளாலும் (Diploid generation) உண்டாக்கப்படுகின்றன. இரட்டை மய சந்ததியில் இவை உண்மையான பாலிலா இனப்பெருக்க உறுப்புகளாகத் திகழ்கின்றன. ஆனால், ஒற்றை மய சந்த தியில் உண்டாக்கப்படும் இவை பெரும்பாலும் பாலுறுப்புகளாக வினை புரிவதால், தற்பொழுது இரட்டை மய சந்ததியின் (Diploid generation) பல அறைகளுடைய இனப்பெருக்க உறுப் புகளை (Plurilocular reproductive structures) நியூட்ரல் ஸ்போர கங்களென்றும் (Neutral sporangia), ஒற்றை மய சந்ததியின் (Haploid generation) இவற்றைப் பல அறைகளுடைய கெமிட் டாஞ்சியங்கள் (Pluriloculor gametangia) என்றும் வேறுபடுத்தப் பட்டுள்ளன. இவ்வகை இனப்பெருக்க உறுப்பின் உற்பத் தியின் பொழுது ஒரு ஸெல் பல முறை பகுப்படைந்து பல ஸெல்களுடைய நீள் வட்டமான உறுப்பாக வளர்கிறது. இதில் பல நூற்றுக்கணக்கான கன சதுர ஸெல்கள் உள்ளன. முடிவில் ஒவ்வொரு ஸெல்லும் ஓர் இரு கசையிழைகளுடைய ஸ்போராகவோ (Spore), கேமிட்டாகவோ (Gamete) உரு மாறு கிறது. இந்த ஸ்போரகத்தின் வளர்ச்சியின் எந்நிலையிலும் மையாஸிஸ் (Meiosis) நடைபெறுவதில்லை. ஆகவே, இரட்டை மய சந்ததியினால் உண்டாக்கப்படும் இவை, ஸூஸ்போர் களாகத் திகழ்வுற்று மாற்று சந்ததியாகிய ஒற்றைமய சந்ததியை (Haploid generation) உண்டாக்காமல் தன் சந்த தியைப் பெருக்குகின்றன. இக்காரணத்தைக் கொண்டு இவற்றிற்கு நியூட்ரல் ஸ்போர்கள் (Neutral spores) எனப் பெயர் வழங்கப்பட்டுள்ளது. ஒற்றைமய சந்ததியினால் (Haploid generation) உண்டாக்கப்படும் இவ்வகை இனப்பெருக்க ஸெல்கள் உண்மையான கேமிட்டுகளாக வினை புரிந்து இணைந்து மாற்று சந்ததியாகிய இரட்டைமய சந்ததியை உண்டாக்குகின்றன. இவை. ஸூஸ்போர்களைப் போல் முளைப்பின் அது கேமிட்டுகள்

கருவுருமல் பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் (Parthenogenesis) முறையில் முளைத்தலே யாகும்.

**மோனோஸ்போர்கள்** (Monospores): டிலாப்டெரிடேல்ஸில் (Tilopteridales) இவை காணப்படுகின்றன. இவை பெரிய அளவுடைய இயங்கும் திறனற்ற ஸ்போர்களாகும். இவ்வகை ஸ்போர்களில் நான்கு நூக்ளியஸ்கள் உள்ளன. இவை பிளவுருத பண்டைய டெட்ராஸ்போர்கள் (Tetraspores) எனக் கருதப்படுகின்றன.

**டெட்ராஸ்போர்கள்** (Tetraspores): இவற்றை டிக்டியோடேல்ஸின் (Dictyotales) ஆல்காக்களில் காணலாம். இவற்றை உண்டாக்கும் ஸ்போரகங்களுக்கு டெட்ராஸ்போரகங்கள் (Tetrasporangia) எனப் பெயர். டெட்ராஸ்போரகங்கள் (Tetrasporangia) பாலுறுப்புகளை உண்டாக்கும் உடலங்களில் காணப்படமாட்டா. இவை இரட்டை மய உடலங்களில்தான் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

**பால் இனப்பெருக்கம்**: ஐஸோகமியினின்று (Isogamy) ஊகமி (Oogamy) வரை எல்லா வகைப் பால் இனப்பெருக்க முறைகளையும் இவற்றில் காணலாம். மற்றும் இவற்றின் கேமிட்டுகள் கருவுருமல் பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் (Partheno-genesis) முறையில் வளர்வதும் வழக்கமாகவே உள்ளது. எக்டோகார்பேல்ஸ் (Ectocarpales), ஸ்ஃபாஸிலாரியேல்ஸ் (Sphacelariales), பங்க்டாரியேல்ஸ் (Punctariales), மற்றும் டிக்டியோஸைஃபோனேல்ஸ் (Dictyosiphonales) ஆகியவற்றில் பெரும்பாலும் ஐஸோகமிதான் (Isogamy) நடைபெறுகிறது.

இவற்றின் கெமிட்டோஃபைட்டுகள் (Gametophytes) ஹோமோதாலிக் (Homothallic) அல்லது ஹெட்டிரோதாலிக்காக (Heterothallic) உள்ளன. சிலவற்றில், இணைவின் பொழுது இவ்விரு ஐஸோகேமிட்டுகளில் (Isogametes) ஒன்று (பெண் கேமிட்) இயக்கமற்றதாக இருக்கலாம். (அமைப்பிலும் அளவிலும் ஒத்த ஐஸோகேமிட்டுகள் செயலில் வேறுபடுகின்றன). இனக்குழுமம் கட்லீரியேல்ஸில் (Order Cutleriales) அனைஸோகமி (Anisogamy) காணப்படுகிறது. இவற்றில் ஆண் கெமிட்டாஞ்சியங்களையும் பெண் கெமிட்டாஞ்சியங்களையும் வேறுபடுத்தலாம். இவற்றின் கருவுருத பெண் கேமிட்டுகள் தவருது பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் (Parthenogenisis) முறையில் முளைப்பது நியதியாகும்.

டெஸ்மாரெஸ்டியேல்ஸ் (Desmarestiales), லாமினேரியேல்ஸ் (Laminariales), மற்றும் டிக்டியோடேல்ஸ் (Dictyotales) ஆகிய மூன்று இனக்குழுமங்களின் தெரிந்துள்ள எல்லா சிற்றினங்களிலும் ஊகமி (Oogamy) நடைபெறுகிறது. இவற்றின் பாலினப்பெருக்கத்தின் பொழுது அளவில் பெரிய கசையிழைகளற்ற இயங்காத ஓர் அண்டமும், அளவில் சிறிய கசையிழைகளுடைய, இயங்கும் திறனுடைய ஓர் ஆண் கேமிட்டும் இணைகின்றன. மேலும் இவற்றின் கெமிட்டோஃபைட்டுகள் (Gametophyte) ெட்ஹறடிரோதாலிக்காகவே (Heterothallic) உள்ளன. ஆந்தரீடியங்களும் (Antheridia), ஊகோனியங்களும் (Oogania) வெவ்வேறு உடலங்களில்தான் காணப்படுகின்றன. இவற்றிலும் கருவுறுத முட்டைகள் முளைத்து ஒரு கெமிட்டோஃபைட்டாக வளர்ச்சியுறுகிறது.

ஃப்யூகேல்ஸ் (Fucales) ஆல்காக்களின் உடலங்கள் எல்லாமே இரட்டை மயமானவை. இவற்றின் இனப்பெருக்க உறுப்புக்களாகிய ஆந்தரீடியம் (Autheridium)மற்றும் ஊகோனியத்தின் (Oogonium) வளர்ச்சியின் பொழுது முதல் பகுப்பு மையாஸிஸ்(Meiosis)வகையினதாகும். ஆகவே, உண்மையில் இவை மைக்ரோஸ்போரகமும் (Microsporangium), மாக்ரோஸ்போரகம் (Macrosporangium) அல்லது மெகாஸ்போரகமும் (Megasporangium) ஆகும். இவற்றில் உண்டாக்கப்படும் ஆண் கேமிட்டுகள் மைக்ரோஸ்போர்கள் (Microspores); பெண் கேமிட்டுகள் மாக்ரோ (Macro) அல்லது மெகாஸ்போர்கள் (Megaspores). இவை முளைத்து முறையே ஆண் கெமிட்டோஃபைட்டாகவும் (Male gametophyte), பெண் கெமிட்டோஃபைட்டாகவும் (Female gametophyte) வளராமல், நேரடியாக ஆண் கேமிட்டாகவும், பெண் கேமிட்டாகவும் வினைபுரிகின்றன. இவ்விதத்தில் ஃப்யூகேல்ஸின் (Fucales) ஆல்காக்களின் உடலம் ஒரு கெமிட்டோஃபைட் அன்று. இவை இரட்டைமயமான (Diploid) வேறுபட்ட ஸ்போர்களுடைய (Heterosporous) ஸ்போராஃபைட்டுகளாகும்.

**சந்ததி மாற்றம் :** நிகழ்காலம் வரை இதன் ஆல்காக்களில் ஒரு சந்ததி மாற்றம் கிடையாது என்னும் கருத்திருந்தது. தற்பொழுது இவற்றின் வாழ்க்கை சரிதங்கள் தெளிவாகியுள்ளன. அஃது ஃப்யூகேல்ஸின் (Fucales) ஆல்காக்களிலும் மற்ற எல்லா ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) ஆல்காக்களை விட ஒரு தெளிவான வாழ்க்கை வட்டம் உள்ளது என்பது தெளிவாகியுள்ளது.

1. **ஒத்த உருவ அமைப்புள்ள சந்ததி மாற்றம்** (Isomorphic alternation of generation). இஃது எக்டோகார்பேல்ஸ் (Ectocarpales) ஆல்காக்களில் காணப்படுகிறது. இவற்றில் ஒற்றைமய சந்ததியும் (Haploid generation) இரட்டை மய சந்ததியும் (Diploid generation) அமைப்பில் ஒத்தவை. இவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் இவ்விரு சந்ததிகள் மாறி மாறி வருவதுடன் ஒவ்வொரு சந்ததியும் வேறுபட்ட முறைகளில், தன் சந்ததியைப் பெருக்கிக் கொள்கின்றன. அஃது ஸ்போரோஃபைட்டுகளில் நியூட்ரல் ஸ்போர்களும் (Neutral spors), கெமிட்டோஃபைட்டுகளில் கேமிட்டுகள் ஸ்போர்களாக வினை புரிவதையும் காணலாம்.

2. **உருவம் ஒவ்வாத சந்ததி மாற்றம்** (Heteromorphic alternation of generations) இவ்வகை சந்ததி மாற்றம் லாமினுரியேல்ஸ் (Laminariales), மற்றும் டிக்டியோடேல்ஸின் (Dictyotales) ஆல்காக்களில் காணலாம். இவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தில், அமைப்பில் வேறுபட்ட ஸ்போரோஃபைட்டுகளும் (Sporophyte), கெமிட்டோஃபைட்டுகளும் (Gametophyte) உள்ளன.

3. **ஃப்யூகேல்ஸின்** (Fucales) **வாழ்க்கை வட்டம் :** இதன் வாழ்க்கை வட்டம் தனிச் சிறப்புடையது. இவற்றில் பல செல்களினுலான ஓர் இரட்டைமய சந்ததி, ஒற்றை செல்லினுலான ஓர் ஒற்றை மய நிலையுடன் மாறி வருகிறது. இவற்றின் ஒற்றைமய சந்ததி (Haploid generation), மைக்ரோஸ்போர்களாலும் (Microspores), மாக்ரோஸ்போர்களாலும் (Macrocpores) குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

**ஃபியோஃபைசீயின் தொடக்கமும் பரிணுமம் :** இவற்றில் காணப்படும் அடிப்படை வாழ்வியல் பண்புகள் இவற்றை ஆல்காக்களிடமிருந்து மிகத் தெளிவாகத் தனிப்படுத்துகின்றன. இவை மிகப் பண்டைய காலத்து ஆல்காக்கள் எனக் கருதுவதற்கு இடம் இருப்பினும், இதற்குச் சான்ருக புதை படிவங்கள் கிடையா. இவற்றில் முறை தவருது காணப்படும் கசையிழைகளுடைய இனப் பெருக்க செல்கள், இவை கசையிழைகள் கொண்ட ஒற்றை செல் உடலுடைய மூதாதையரினின்று தோன்றியவை என்பதைச் சுட்டிக் காட்டுகிறது. இன்றைய உலகில் நன்னீரில் வாழும் கசையிழைகளுடைய சில உயிர்கள்தாம் இவற்றின் மூதாதையர் எனத் தற்காலம் வரைக் கருத்திருந்தது. இவற்றிற்கிடையே உள்ள

ஒற்றுமை, அவற்றில் காணப்படும் பழுப்பு நிறக் கணிகங்களாகும். ஆனால் இன்று, நன்னீரில் வாழ்வதாகக் கருதப்பபட்டிருந்த இந்த ஒற்றை செல் மூதாதையர்கள் எல்லாமே, அவற்றின் வண்ணப் பொருள்களின் தன்மையைக் காரணமாகக் கொண்டு, கிரைஸோஃபைட்டா (Chrysophyta) என்னும் தனிப் பிரிவிற்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன. இன்று வாழும் ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) ஆல்காக்கள் எல்லாமே பல செல்களாலான ஓர் உடலம் உடையவை. இவற்றை அந்தக் கசையிழைகள் கொண்ட ஒற்றை செல் உடலமுடைய மூதாதையுடன் இணைக்கும் இடை உயிரிகள் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை.

ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) பரிணமத்தின் மிக முன்னதான நிலையிலேயே, பிரிந்து செல்கின்ற இருதொடர்கள் தோன்றின. ஒரு தொடரில் ஒத்த உருவ அமைப்புடைய சந்ததி மாற்றமும் (Isomorphic alternation of generations), மற்றொன்றில் ஒவ்வாத உருவ அமைப்புள்ள சந்ததி மாற்றமும் (Heteromorphic alternation of generations) காணப்படுகின்றன. இவ்விரு தொடர்களிலுமே ஊகமியை (Oogamy) நோக்கி பரிணமம் படிப்படியாக நடைபெற்றுள்ளது. இதற்கு இணையாக உடலத்தின் அமைப்பிலும் சிக்கல்கள் தோன்றலாயின.

ஃப்யூகேல்ஸின் (Fucales) தொடக்கம் ஒரு புதிராக உள்ளது. ஒரு கருத்தின்படி இவை மற்ற ஃபீயோஃபைசீயுடன் (Phaeophyceae) தொடர்பு அற்றுத் தோன்றின என்பதாகும் கெமிட்டோஃபைட் (Gametophyte) படிப்படியாகக் குறைவுற்று ஃப்யூகேல்ஸில் (Fucales) காணப்படும் ஒற்றை செல் நிலை உண்டாகியது என்பது மற்றொரு கருத்தாகும். மூன்றாவது கருத்தின்படி ஒரு பல செல்களிலான கெமிட்டோஃபைட் (Gametophyte) படிப்படியாக இவ்வொற்றை செல் நிலையை அடையாமல் திடீரென பல செல் நிலையை இழந்தது என்பதாகும்.

**ஃபீயோஃபைசீயின் வகைப்பாடு** (Classification of Phaeophyceae) : ஃப்ரிட்ச் (Fritsch) இதனை எக்டோகார்பேல்ஸ் (Ectocarpales), டைலாப்டெரிடேல்ஸ் (Tilopteridales), கட்லீரியேல்ஸ் (Cutleriales) ஸ்போராக்னேல்ஸ் (Sporochnales), டெஸ்மாரெஸ்டியேல்ஸ் (Desmarestiales, லாமினேரியேல்ஸ் (Laminariales), ஸ்ஃபஸிலாரியேல்ஸ் (Sphacelariales), டிக்டியோடேல்ஸ் (Dictyotales), மற்றும் ஃப்யூகேல்ஸ் (Fucales) என்னும் ஒன்பது இனக்குழுமங்களாகப் பிரித்துள்ளார்.

இனப்பிரிவு ஃபீயோஃபைட்டாவை (Division Phaeophyta) ஸ்மித் (Smith) மூன்று வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தியுள்ளார். அவை :

1. வகுப்பு ஐஸோஜெனரேட்டீ (Class Isogeneratae): இவற்றில் ஒத்த உருவ அமைப்புடைய சந்ததி மாற்றம் உள்ளது.

2. வகுப்பு ஹெட்டிரோஜெனரேட்டீ(Class Heterogeneratae) இவற்றில் ஓர் ஒவ்வாத உருவ அமைப்புடைய சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது.

3. வகுப்பு சைக்லோஸ்ஃபாரே (Class Cyclosporae)· இவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் இரட்டை மய சந்ததி மட்டும் தெளிவாகி உள்ளது.

வகுப்பு ஐஸோஜெனரேட்டீயில் (Class Isogeneratae) எக்டோகார்பேல்ஸ் (Ectocorpales),ஸ்ஃபாஸிலாரியேல்ஸ் (Sphacelariales),டிலாப்டெரிடேல்ஸ் (Tilopteridales) கட்லிரியேல்ஸ் (Cutleriales), மற்றும் டிக்டியோடேல்ஸ் (Dictyotales) ஆகிய 5 இனக்குழுமங்களும் வகுப்பு ஹெட்டிரோ ஜெனரேட்டீயில் (Class Heterogeneratae)'

**துணை வகுப்பு** I : ஹாப்லோஸ்டிகினீயில் (Sub-class Haplostichinea) கார்டாரியேல்ஸ் (Chordariales), ஸ்போராக்னேலஸ் (Sporochnales) மற்றும் டெஸ்மாரெஸ்டியேல்ஸ் (Desmarestiales), என்னும் மூன்று இனக்குழுமங்களும்.

**துணை வகுப்பு** II பாலிஸ்டிகினீயில் (Sub-classo Polystichineae) பங்க்டாரியேல்ஸ் (Punctoriales). டிக்டியோஸைஃபோனேல்ஸ் (Dictyosiphonales) மற்றும் லாமிஞரியேல்ஸ் (Lamainariales) என்னும் மூன்று இனக்குழுமங்களும் உள்ளன. வகுப்பு சைக்லோஸ்போரீயில் (Class Cyclosporae) ஃப்யூகேல்ஸ் (Fucales) என்னும் ஒரே ஒரு இனக்குழுமம் உண்டு.

1961-ல் சாப்மனும் (Chapman) இவ்வகைப்பாட்டினை ஏற்றுக் கொண்டவராக இருப்பினும், இவர் ஃபீயோ ஃபைட்டாவை (Phaeophyta) ஓர் இனப் பிரிவாகக் கருதாமல் இதனை ஃபீயோஃபைசீ (Phaeophyceae) என்னும் ஒரு வகுப்பு நிலையிலே வைத்துள்ளார். அஃது இவரது ஐஸோஜெனரேட்டீ (Isogeneratae), ஹெட்டிரோஜெனரேட்டீ (Heterogeneratae), மற்று சைக்லோஸ்போரீ (Cyclosporae) இனக்குழுமங்களாகக் கருதப் பட்டுள்ளது. ஸ்மித்தின் (Smith) இனக்குழுமங்களாகக் கருதப்பட்டு எக்டோகார்பேல்ஸ் (Ectocarpales) எக்டோகார்பேசீ (Ectocorpacae) என்பது போல மற்ற இனக்குழுமங்களும் குடும்பங்களாகக் கருதப்பட்டுள்ளன.

# 11. இனக்குழுமம் எக்டோகார்பேல்ஸ்

## (Order Ectocarpales)

இவ் வினக்குழுமம் ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) மிகக் குறைந்த அளவின் வேறுபாடடைந்த ஓர் இனக்குழுமம் ஆகும். இவற்றின் உடலங்களைச் சிக்கலற்ற இழை போன்ற அமைப்புள்ளவற்றினின்று ஓரளவிற்கு நுட்பமான அமைப்புடைய உடலங்கள் வரை வரிசைப்படுத்தலாம். இப் பின்னது வகை உடலங்கள், ஃபிலமென்டுகள் (Filament) கூடுவதால் அல்லது ஃபிலமென்டுகளின் (Filament) செல்கள் பலமுறை பகுப்படைவதால், ஓர் பாரங்கைமாவினாலான (Parenchyma) உடலம் காணப்படுகிறது. இந்த இனக்குழுமத்தின் பேரினங்களின் முதிர்ச்சியுற்ற உடலத்தின் அமைப்பு எவ்வாறாக இருப்பினும், இவற்றின் ஸ்போரோஃபைட்டின் (Sporophyte) வளர்ச்சியின் தொடக்கத்தில் எக்டோகார்பஸில் (Ectocarpus) காணப்படும் அதே ஹெட்டிரோடிரைகஸ் (Heterotrichous) வளரியல்பினைக் காணலாம். இவற்றில் பெரும்பாலும் இடைநிலை வளர்ச்சிதான் (Intercalary growth) நடைபெறுகிறது. பரிணாம முன்னேற்றம் அடைந்த சிலவற்றில் மட்டும் ஒரு நுனி வளர்ச்சி (Apical growth) நடைபெறுகிறது.

இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஒத்த உருவ அமைப்புடைய சந்ததி மாற்றம் (Isomorphic alternation of generations) உண்டு. இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஸ்போர்களை உண்டாக்கும் இரட்டை மய சந்ததியும், கேமிட்டுகளை உண்டாக்கும் ஒற்றை மய சந்ததியும் மாறி மாறி வருவதுடன், இரட்டை மய சந்ததி நியூட்ரல் ஸ்போர்களாலும் (Neutral spores) ஒற்றை மய சந்ததி (Haploid generatios) கேமிட்டுகளின் பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் (Parthenogenesis) வளர்ச்சியினாலும் தன் சந்ததியையே பெருக்கிக் கொள்கின்றன. இவற்றில் இத்தகைய

வாழ்க்கைச் சுழல்தான் பெருமளவில் காணப்படுகிறது. வெகு சில, இவ்விதியினின்று வேறுபட்ட வாழ்க்கைச் சுழல் கொண்டவை. இதன் சில பரிணாம முன்னேற்றம் அடைந்தவற்றில் ஓர் ஒவ்வாத உருவ அமைப்புள்ள சந்ததி மாற்றம் (Heteromorphic alternation of generation) உள்ளது. இவற்றில் ஸ்போரோஃபைட்டின் (Sphorophyte) உடலம் சிக்கலுடையதாகவும், கெமிட்டோஃபைட்டின் (Gametophyte) உடலம் எக்டோ கார்பஸின் (Ectocarpus) எளிய உடலமைப்பு உடையதாகவும் உள்ளது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஸுஸ்போர்களாலும் பாலினப் பெருக்கம் ஐஸோகேமிட்டுகளாலும் (Isogametes) நடைபெறுகிறது. அடிப்படையில்இவைஐஸோகேமிட்டுகளாக(Isogametes) இருப்பினும், சிலவற்றில் அளவிலும் அமைப்பிலும் ஒத்த இவை செயலில் வேறுபடுகின்றன. இவற்றில் "பெண் கேமிட்டுகள்" நிதானமான இயக்கம் உடையவையாக, அல்லது இயக்கமற்றவையாக உள்ளன. இந்நிலை சில எக்டோகார்பேல்ஸ் (Ectocarpales) ஆல்காக்களில் உண்மையான அனிஸோகமியாக (Anisogamy) மாறி, ஓரளவிற்கு ஊகமியை (Oogamy) அடையும் நிலையிலுள்ளது எனக் கருதலாம். முழுமையிலும் இயக்கமற்ற பெண் கேமிட்டுகள் இதனில் இருப்பதாகத் தற்போது அறிந்துள்ளவரை கருத்து கிடையாது.

இவற்றில் தனிச் சிறப்பு பெற்ற ஒற்றையறைகளுடைய ஸ்போரகங்களிலும் (Unilocular sporangia), பல அறைகளுடைய ஸ்போரகங்களிலும் (Pluriloculor sporongia) இனப்பெருக்க ஸெல்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஓரறை ஸ்போரகங்கள் இரட்டை மய சந்ததியினால் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் வளர்ச்சியின் பொழுது மையாஸிஸ் (Meiosis) நடைபெறுவதால் இவற்றின் ஸுஸ்போர்கள் ஒற்றைமயமானவை (Haploid). இவை ஒற்றை மய சந்ததியை உண்டாக்குகின்றன. பல அறைகளுடைய ஸ்போரகங்கள் (Pluriloculor sporangia) இரு சந்ததிகளாலும் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஆனால், இரட்டை மய சந்ததியால் உண்டாக்கப்படுபவை ஸ்போரகங்களாகவும் (அதாவது உண்மையான பாலிலா இனப்பெருக்க உறுப்புகளாக), ஒற்றை மய சந்ததியினால் (Haploid generation) உண்டாக்கப்படுபவை இவ்வாறில்லாமல் கேமிட்டுகளாகவும் வினை புரிகின்றன. இஃது இவற்றில் இவ்வுறுப்புகளைப் பொதுவாக ஸ்போரகங்கள் எனக் கூறுவது பிழையாகும். இவற்றின் வேறுபடுத்துவதற்கு இரட்டை மய

சந்ததியில் (Diploid generation) காணப்படும் பல அறைகளு டைய இனப் பெருக்க உறுப்புகளை (Pluriloculor reproductive structures) நியூட்ரல் ஸ்போரகங்களென்றும் (Neutral sporangia) ஒற்றைமய சந்ததியில் காணப்படும் இவை பல அறைகளு டைய கெமிட்டாஞ்சியங்களென்றும் (Plurilocular gametangia) தற்பொழுது நியமிக்கப்பட்டுள்ளன. நியூட்ரல் ஸ்போர்கள் (Neutral spores) தன் சந்ததியாகிய இரட்டை மய சந்ததி யையே உண்டாக்குகின்றன. அதே போல் பல அறைகளு டைய கெமிட்டாஞ்சியங்களில் (Plurilocular gametangia) உண் டாக்கப்படும் கேமிட்டுகள் சில சமயங்களில் கருவுருமல் வளர்ந்து தன் சந்ததியையே மறுமுறையும் உண்டாக்கு கின்றன.

ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) இவ் வினக்குழுமத்தில் 12 குடும்பங்கள் இடம் பெறுகின்றன. ஸ்மித் (Smith) தனது இனக்குழுமம் எக்டோகார்பேல்ஸை (Order Ectocarpales) இரு குடும்பங் களாக வகைப்படுத்தியுள்ளார்.

**குடும்பம் எக்டோகார்பேசீ** (Family Ectocarpaceae) :

இவ்வால்காக்களின் உடலம் சிக்கலற்ற ஹெட்டிரோடிரை கஸ் ஃபிலமென்டுகளாக (Heterotrichous filaments) உள்ளன. வேறு வகை உடலங்கள் காணப்படின் அவை இவ் வளரியல்பி னின்று சற்றே வேறுபாடடைந்தவையாக உள்ளன.

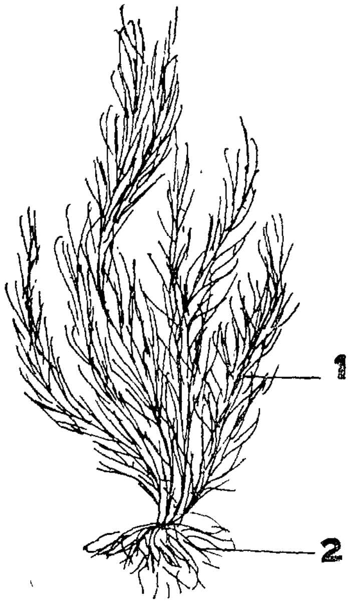
இக் குடும்பத்தின் எக்டோகார்பஸ் (Ectocarpus) மற்றும் ஸ்ட்ரெப்ளோனீமா (Streblonema) என்னும் இரு பேரினங் களின் பல சிற்றினங்கள் இந்தியாவின் கடல்களில் அதிகமாக வாழ்கின்றன.

**பேரினம் எக்டோகார்பஸ்** (Genus Ectocarpus) : [எக்டோ (Ecto) புறத்தேயுள்ள, கார்பஸ் (carpus) கனி.]

**வாழ்விடமும் வளரியல்பும்** : இப் பேரினம் உலகெங்கும் கடல்களில் பரவுதலடைந்துள்ளது. **எக்டோகார்பஸ் அராபிகா** (Ectocarpus arabica), **எ. ப்ரெவியார்டிகுலேடஸ்** (E. brevi-articulatus), **எ. கோனிஃபெரஸ்** (E. coniferus), **எ. என்ஹாலி** (E. enhali), **எ. ஃபைலிஃபர்** (E. Filifer), **எ. ஜெமினி ஃபரக்டஸ்** (E. geminifructus), **எ. இண்டிகஸ்** (E. indicus) **எ. மிஷெல்லே** (E. mitchellae), ஆகியவை இந்தியக் கடல்களில் காணப்படும் முக்கிய சிற்றினங்கள். இவை கடலோரங்களிலும், கரையினின்று சற்றே விலகிய பகுதி

களிலுள்ள பாறைகளின் மீதும், மற்றும் வேறு பல வாழ் தளங்களின் மீதும் பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றன. இதன் சில சிற்றினங்கள் ஃப்யூகேல்ஸ் (Fucales) மற்றும் லாமினேரியேல்ஸைச் (Laminariales) சேர்ந்த ஆல்காக்களின் மீது தொற்றுத் தாவரங் களாக வாழ்கின்றன. எக்டோகார்பஸ் ஃபாஸிகுலேடஸ் (Ectocarpus fasciculatus) மீன்களின் துடுப்புகளின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றது.

**உடலத்தின் அமைப்பு :** இதன் மிகுதியாக, பலவாருகக் கிளைத்த ஃபிலமெண்டு போன்ற உடலம் இரு தொகுதிகளாக வேறுபட்டுள்ளது. ஒரு தொகுதி வாழ் தளத்தின் மீது படர்ந்

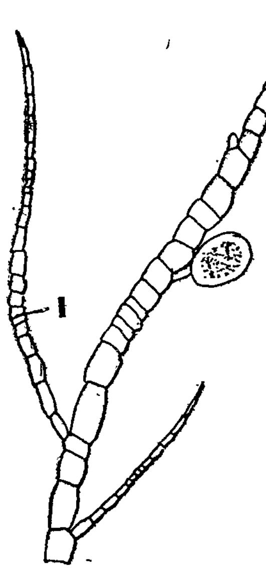



படம் 113
எக்டோகார்பஸ் (Ectocarpus) வளரியல்பு
1. நேர் நிமிர் தொகுப்பு 2. படரும் தொகுப்பு

துள்ளது. இத் தொகுதி வாழ்தளத்தில் உடலத்தை நிலை நிறுத் தும் வினை புரிகிறது. இப் படரும் தொகுதியினின்று (Prostrate system) நேராக, நிமிர்ந்த வகையில் சில கிளைகள் உண்டாக்கப் பட்டுள்ளன. இவ்வகை நேர் நிமிர் தொகுதியின் (Erect

system) கிளைகள் படரும் தொகுதியினின்று கொத்துக் கொத்தாக வளர்ந்துள்ளன. இவற்றின் இறுதிக் கிளைகள் ரோமங்களாக முடிவடைகின்றன. இவ்வகை வளரியல்பிற்கு ஹெட்டிரோடிரைகஸ் வளரியல்பு (Heterotrichous habit) எனப் பெயர்.

**உடலத்தின் வளர்ச்சி :** படரும் கிளைகள் நுனி வளர்ச்சியினால் (Apical growth) வளர்கின்றன. நேர் நிமிர்ந்துள்ள கிளைகளில் நுனி வளர்ச்சி அரிதாகத்தான் நடைபெறுகிறது. இவற்றில் வளர்ச்சி ஃபிலமென்டுகளில் தனிப்பட்ட பகுதிகளுக்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த இழைகளில், வளர்ச்சி தனிப்பட்ட பகுதிகளில் நடைபெறுகிறது. இவற்றின் ரோமங்களின் அடிப் பகுதிகளில் தெளிவான இடையாக்கு திசுக்கள் உள்ளன.



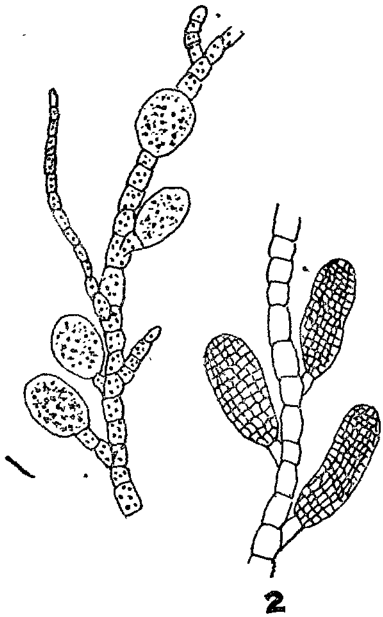

படம் 114.
எக்டோகார்பஸ் (Ectocarpus) டிரைகோதாலிக் வளர்ச்சி
1. ஆக்கு செல்கள்

இவ்வகையில், செல்களுக்கு இடையே உள்ள இவ்வாக்கு திசுக்கள் இரு புறங்களிலும் செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இவற்றில் மேற்புறமாக உண்டாக்கப்படும் செல்கள் ஃபில மென்டை (Filament) வளரச் செய்கின்றன. அடிப்புறமுள்ள செல், முடிவில் ஒரு கிளையை உண்டாக்குகிறது. இத்தகைய

வளர்ச்சிக்கு டிரைகோதாலிக் வளர்ச்சி (Trichothallic growth) எனப் பெயர்.

**செல்லின் அமைப்பு:** இவற்றின் உறைகளில் இரு அடுக்குகள் உள்ளன. உள் அடுக்கு செல்லுலோஸாலும், வெளி அடுக்கு ஆல்ஜின் (Algin) எனப்படும் பசை போன்ற பொருளாலுமானது. இவ்வுறையினுள் சைட்டோப்ளாஸத்தில் ஒரு நூக்ளியஸும், சில அல்லது பல குரோமட்டோஃபோர்களும் உள்ளன. இக் கணிகங்கள் நெளிந்த விளிம்புகளுடைய நாடா போன்று அல்லது சிறிய வட்டத் தட்டுகள் போன்று உள்ளன. இவை பைரினாயிடுகள் (Pyrenoid) அற்றவையாக இருக்கலாம். புரோட்டோப்ளாஸத்தில், ஃபியோபைசீயில் (Phaeophyceac) சிறப்புப் பண்பாகிய ஃப்யூகோஸன் வெஸிகல்களும் (Fucoson-vesicle) காணலாம்.

**இனப் பெருக்கம்:** இந்த ஆல்காவில் ஓர் ஒத்த உருவ அமைப்புடைய சந்ததி மாற்றம் உள்ளது. இவ்வகை சந்ததி



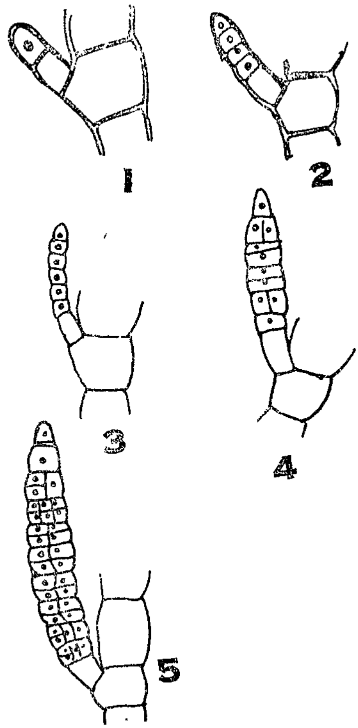
2

படம் 115

எக்டோகார்பஸ் (Ectocarpus) உடலத்தின் பகுதி 1. ஓரறையுடைய ஸ்போரகங்களுடன் 2. பல அறைகளுடைய ஸ்போரகங்களுடன்

மாற்றத்தில் ஸ்போரோஃபைட்டும் (Sporophyte), கெமிட்டோஃபைட்டும் (Gametophyte) அமைப்பில் ஒத்தவை. இரட்டைமய ஃபிலமென்டுகளில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இவற்றில் இரு வகை ஸ்போரகங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை பல அறைகளுடைய அல்லது நியூட்ரல் ஸ்போரகங்களும் (Pluriloculor or neutral sporangia), ஒற்றை ஸ்போரகங்களும் (Unilocular sporongia) ஆகும்.

**நியூட்ரல் ஸ்போரகம்:** இவை பக்கக்கிளைகளின் நுனி செல்களினால் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இந்த செல் அளவில்

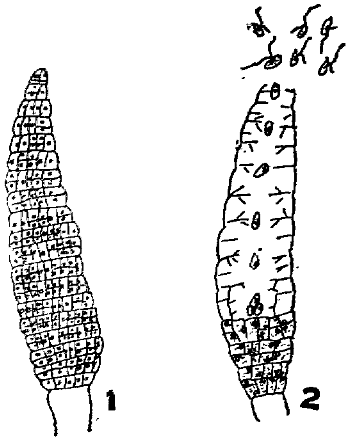



படம் 116

(1,2,3,4,5,) எக்டோகார்பஸின் பல (Ectocarpus) அறைகளுடைய ஸ்போரகத்தின் வளர்ச்சி நிலைகள்.

பருத்து முட்டை போன்ற வடிவம் அடைகிறது (படம் 116). இது குறுக்குப் போக்கில் பகுப்புற்று 6–12 செல்களை ஒரு நீள்வரிசையில் உண்டாக்குகிறது (படம் 116.) பின்னர் நீள் போக்

கிலும் பகுப்புகள் நடைபெறுகின்றன. இவ்வாறு குறுக்குப் போக்கிலும் நீள் போக்கிலும் ஸெல் பகுப்புகள் தொடர்ந்து நடைபெறுவதால், பல நூற்றுக் கணக்கான சிறிய ஸெல்கள் 20-லிருந்து 40 அடுக்குகள்வரையில் காணப்படுகின்றன (படம் 116). பின்னர் ஒவ்வொரு ஸெல்லின் புரோட்டோப்ளாஸமும் ஒரு ஸூஸ்போரக உருமாறுகிறது. முதிர்ச்சியுற்ற நியூட்ரல் ஸ்போரகத்தில் (Neutral sporangium) பல அறைகள் இருப்பதால்,இவை பல அறைகளுடைய ஸ்போரகம்(Pluriloculor



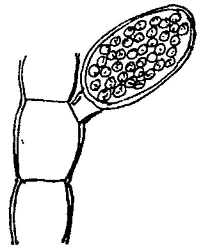
படம் 117

எக்டோகார்பஸ் (Ectocarpus) 1.பக்குவமடைந்த பல அறைகளுடைய ஸ்போரகம். 2. ஸ்போர்களின் விடுவிப்பு

sporangium) என்றும் பெயர் கொண்டுள்ளன. இந்த ஸ்போரகத்தினின்று ஒரு நுனியிலுள்ள அல்லது பக்கத் துளையின் வழியாக ஸூஸ்போர்கள் படிப்படியாக விடுவிப்பு அடைகின்றன. (படம் 117). நியூட்ரல் ஸ்போரகத்தின் (Neutral sporangia) வளர்ச்சியின் எந் நிலையிலும் மையாஸிஸ் நடைபெறுவதில்லை. ஆகவே, இவற்றினின்று உண்டாக்கப்படும் ஸூஸ்போர்கள் இரட்டை மயமானவை. இவை மாற்று ஒற்றை மய சந்ததியை உண்டாக்காமல், முளைத்து மறு முறையும் இரட்டை மய சந்ததியாகவே வளர்கின்றன.

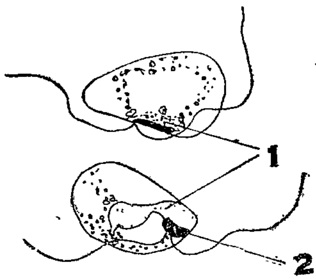
**ஓரறையுடைய ஸ்போரகங்கள்:** (Uniloculor Sporangia): இவை குட்டையான பக்கக் கிளைகளின் நுனி ஸெல்களினின்று வளர்ச்சியுறுகின்றன. இந்த ஸெல் படிப்படியாகப் பருத்து

முட்டை வடிவயடைகிறது. இதனில் குரோமாட்டோஃபோர்களின் எண்ணிக்கையும் கூடுகிறது. இதன் நூக்ளியஸ் முதலில் மையாஸிஸ் (Meiosis) வகை பகுப்படைந்த பின்னர் மைட்டோஸிஸ் (Mitosis) தொடர்ந்து 32 அல்லது 64 நூக்ளியஸ்களாக காணப்படுகின்றன. பின்னர் ஸ்போரகத்தின் புரோட்டோப்ளாஸம் பிளவுற்று ஒற்றை நூக்ளியஸும், ஒரு குரோமாட்டோஃபோரும் உடைய புரோட்டோப்ளாஸத் துண்டுகளாகின்றது. பின்னர் ஒவ்வொரு துண்டும், ஒரு அளவில் பெரிய பேரிக்காய் வடிவமான ஸூஸ்போராக உருமாறுகிறது. ஸூஸ்போரின் ஒரு பக்கமாக இரு கசையிழைகள் காணப்படுகின்றன. இவ்விரண்டில் ஒன்று முன் நுனியை நோக்கி ஏவுகிறது. மற்றொன்று பின் நோக்கி நீட்டிக்கொண்டுள்ளது.



படம் 118
எக்டோகார்பஸ்(Ectocorpus) ஒரறையுடை ஸ்போரகம்.

முன் நுனியை நோக்கி ஏவுகிற கசையிழை மற்றதை விட நீண்டுள்ளது. (படம் 119). ஸ்போரகத்தின் சுவரின் ஒரு புறமாக உண்டாக்கப்படும் துளையினால், ஒரு ஸ்போரகத்தின் எல்லா ஸூஸ்போர்களும் கூட்டாக வெளியேறுகின்றன. இவ்வகை ஸ்போரகத்தில் ஒரே ஓர் அறை இருப்பதால் இவை ஒற்றையறையுடைய ஸ்போரகங்கள் (Unilocular Sporangia) எனப் படுகின்றன. இதன் வளர்ச்சியின் பொழுது மையாஸிஸ் (Meiosis) நடைபெறுவதால் இதன் ஸூஸ்போர்கள் ஒற்றை மய மானவை Haploid). இவை முளைத்து ஓர் ஒற்றை மய உடலத்தை உண்டாக்குகின்றன.




படம் 119
எக்டோகார்பஸ் (Ectocarpus) ஸ்போர்கள் 1. குரோமாஸிடோஃபோர் 2. கண் புள்ளி.

ஒற்றை மய ஃபிலமெண்டுகளில் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இவற்றின் உடலம் இரட்டை மய உடலத்தைப் போன்றுள்ளது. ஆனால், இவை இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது பல அறைகளுடைய இனப்பெருக்க உறுப்புகளை (Plurilocular-(Reproductive Structures) மட்டும் உண்டாக்குகின்றன. இவை

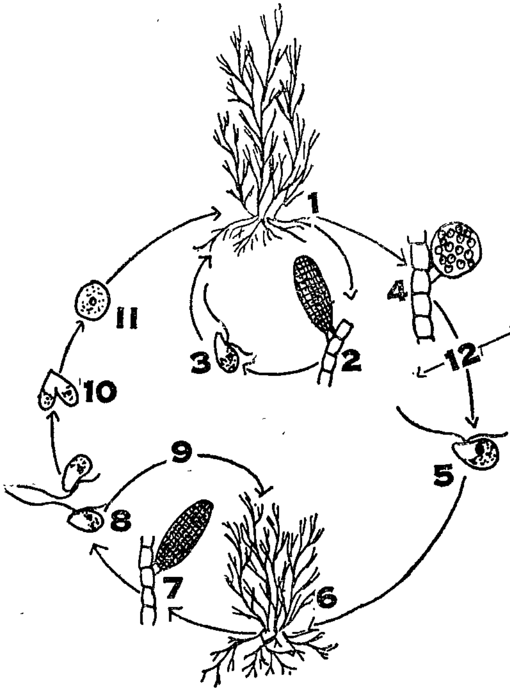
கெமிட்டாஞ்சியங்களாக விணைபுரிவதால், பல அறைகளுடைய கெமிட்டாஞ்சியங்கள் (Pluriloculor gametangia) எனப்படுகின்றன. இவ்வகை இனப்பெருக்க உறுப்புகளும், பக்கக் கிளைகளின் நுனி ஸெல்லினின்று பல அறைகளுடைய ஸ்போரகங்களை (Pluriloculor sporangia)ப் போலவே வளர்ச்சியுறுகின்றன. கெமிட்டாஞ்சியத்தின் ஒவ்வொரு ஸெல்லும் ஒரு பேரிக்காய் வடிவமான கேமிட்டாக உருமாறுகிறது. இவற்றிலும் ஸூஸ்போர்களில் உள்ளது போலவே இரண்டு வேறுபட்ட நீளமுடைய கசையிழைகள் ஒருபக்கமாக அமைந்துள்ளன. இக் கசையிழைகளின் உதவியால் கேமிட்டுகள் தண்ணீரில் இயங்குகின்றன. இணையும் இரு கேமிட்டுகள் ஒத்த அமைப்புடையவை. அரிதாக இணையும் இரு கேமிட்டுகளின் இயங்கும் வேகத்தில் வேறுபாடு காணலாம். இவற்றில், இணையும் இரு கேமிட்டுகளில் ஒன்று வேகமாக நீந்திக் கொண்டும் (ஆண் கேமிட்), மற்றொன்று நிதானமாக இயங்கிக் கொண்டு அல்லது இயக்கமற்றும் பெண் கேமிட்) காணப்படுகிறது. கேமிட்டுகளின் இணைவால் உண்டாக்கப்படும் இரட்டை மய ஸைகோட்கள் இரட்டை மய சந்ததியாக முளைக்கின்றன.

சில நேரங்களில் கருவுருமல் கேமிட்டுகள் பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் (Parthenogenesis) முறையில் வளர்ந்து தன் சந்ததியாகிய ஒற்றை மய சந்ததியையே உண்டாக்குகின்றன.

**வாழ்க்கைச் சுழல்:** இதன் வாழ்க்கைச் சுழலில் அமைப்பில் ஒத்த ஒரு ஸ்போரோஃபைட்டும், ஒற்றை மய கெமிட்டோஃபைட்டும் (Haploid gametophyte) மாறி மாறி வருகின்றன. இரட்டை மய சந்ததியினுல் (Diploid generation) உண்டாக்கப்படும் ஓரறையுடைய ஸ்போரகங்களின் (Unilocular sporangia) ஸூஸ்போர்கள் ஒற்றைமய மானவை (Haploid). இவை முளைத்து மாற்று சந்ததியாகிய ஒற்றைமய சந்ததியை (Haploid generation) உண்டாக்குகின்றன. ஒற்றை மய சந்ததியினுல், கேமிட்டுகள் பல அறைகளுடைய கெமிட்டாஞ்சியங்களில் உண்டாக்கப்பட்டு, இணைந்து, ஓர் இரட்டை மய ஸைகோட்டை உண்டாக்கி, இவை இரட்டை மய சந்ததியை உண்டாக்குகின்றன.

இவ்வகை நெறி தவருத ஒரு சந்ததி மாற்றமுடைய வாழ்க்கைச் சுழலுடன் ஒவ்வொரு சந்ததியும் தன் சந்ததியைப் பெருக்கிக் கொள்ளும் இனப் பெருக்க முறைகளும் செருகப்பட்டுள்ளன. அஃது இரட்டை மய சந்ததி நியூட்ரல் ஸ்போர்களா

லும் (Neutral spores), ஒற்றைமய சந்ததி கேமிட்டுகளின் கருவுருத பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் (Parthenogenesis) வகை




படம் 120.

ஏக்டோகார்பஸின் (Ectocarpus) வாழ்க்கைச் சுழல் 1. இரட்டை மய உடலம். 2· நியூட்ரல் ஸ்போரகம் 3. நியூட்ரல் ஸ்போர்கள் 4. ஓரறையுடைய ஸ்போரகம் 5. ஸூஸ்போர் 6. ஒற்றை மய உடலம். 7. பல அறைகளுடைய கெமிட்டாஞ்சியம் 8. கேமிட்டுகள் 9. கேமிட்டுகளின் பார்த்தெனோஜெனிஸ்ஸ் வகை முளைத்தல். 10. இணைவு 11. ஸைகோட் 12. மையாஸிஸ்.

முளைத்தலாலும், இவ்விரு சந்ததிகள் தன் சந்ததியைப் பெருக்கிக்கொள்கின்றன.

# 12. இனக்குழுமம் ஸ்ஃபாஸிலேரியேல்ஸ்

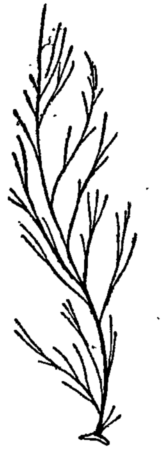
## (Order Sphacelariales)

இவற்றில் ஒரு தெளிவான நுனி வளர்ச்சியும், ஒத்த உருவ அமைப்புள்ள சந்ததி மாற்றமும் (Isomorphic alternation of generations) உண்டு. உடலத்தில் செல்கள் ஒழுங்காகக் குறுக்கு அடுக்குகளாக வரிசைபெற்று அமைந்துள்ளன. உடலத்தின் முதிர்ச்சியுற்ற பகுதிகளில் புறணியின் வளர்ச்சியால் இவ்வமைப்பு மறைக்கப்பட்டிருக்கலாம். இவற்றிலும் ஒரு தெளிவான ஹெட்டிரோட்ரைகஸ் (Heterotrichous) வளரியல்பினைக் காணலாம். படரும் தொகுதியின் செல்கள் நிலைத்திருப்பதன் வகையாக, இவை பல்லாண்டு வாழக்கூடியவை. ஸ்போரோஃபைட்டுகள் ஸூஸ்போர்கள் அல்லது நியூட்ரல் ஸ்போர்களை (Neutral spores) உண்டாக்கலாம். கெமிட்டோஃபைட்டுகளில் ஐஸோகமி (Isogamy), அனைஸோகமி (Anisogamy) அல்லது ஊகமி (Oogamy) வகை பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

**பேரினம் ஸ்ஃபாஸிலேரியா** (Genus Sphacelaria): இதன் சிற்றினங்கள் உலகெங்கும் கடல்களில் பரவுதலடைந்துள்ளன. **ஸ்ஃபாஸிலேரியா ஃபர்ஸிஜெரா** (Sphacelaria furcigera) மற்றும் **ஸ. ட்ரிபுளாயிட்ஸ்** (S. tribuloides) நமது கடல்களில் வாழும் சிற்றினமாகும். இந்த ஆல்கா பாறைகளின் மீதும், மற்ற ஆல்காக்களின் மீதும் பற்றிக்கொண்டு வாழ்கின்றது.

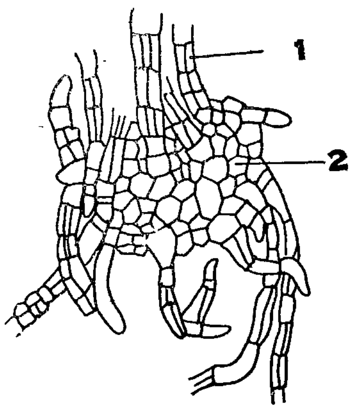
**உடலத்தின் அமைப்பு:** இதன் உடலம் ஹெட்டிரோட்ரைகஸ் வளரியல்பு (Heterotrichous habit) உடையது.

படரும் தொகுதி ஒரு வட்டத் தட்டு வடிவமானது. இப் பகுதியின் விளிம்புகளில் மட்டும் வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. இவ் வட்டத்தினின்று கீழ்நோக்கி ரைஸாயிடுகள் வளர்ந்து வாழ் தளத்தினை உறுதியாகப் பற்றிக்கொள்ள உதவுகின்றன (படம் 122). சிலர் இப் பகுதியினை ஒரு பிடிப்பான் எனக் குறிப்பிடுவதும் உண்டு. இப் பிடிப்பானினின்று ஒன்று அல்லது பல நேர் நிமிர் கிளைகள் (Erect branches) உண்டாகின்றன. இவை மிகுதியாகக் கிளைத்துள்ளன. கிளைகளின் நுனியில் ஒரு தெளிவான நுனி ஸெல் உண்டு. நேர் நிமிர் ஃபிலமென்டுகளில் (Erect filaments) வளர்ச்சி ஒரு நுனி ஸெல்லினால் நடைபெறுகிறது.



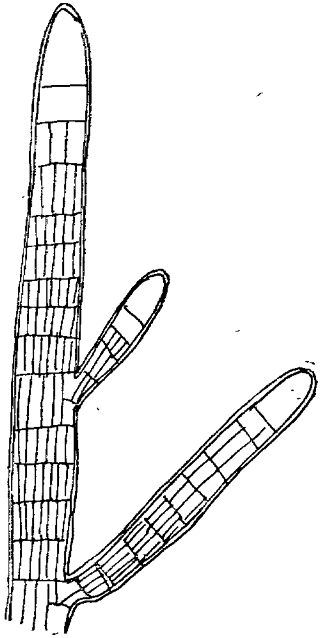
படம் 121.
ஸ்பாஸிலேரியா
(Sphacelaria)
வளரியல்பு

**நுனி வளர்ச்சி:** நுனி ஸெல் குறுக்காகப் பகுப்படைகிறது. இதினின்று உண்டாகிய ஸெல்கள் ஒரு நீள் வரிசையாகக் காணப்படுகின்றன. நுனி ஸெல்லினின்று, இரண்டிலிருந்து நான்கு ஸெல்கள் கீழ்த் தள்ளி உள்ள தோன்றல்கள் (Derivatives) நீள் போக்கில் பகுப்படைகின்றன (படம் 122). இவை மேலும் நீள் போக்கில் பகுப்புற்று 4—20 ஸெல்கள் கொண்ட ஒரு குறுக்கு




படம் 122.
ஸ்பாஸிலேரியா (Sphacelaria) : பிடிப்பானின் ஒரு பகுதி
1. நேர் நிமிர் கிளைகள் 2. அடிப்பகுதி

அடுக்கை உண்டாக்குகின்றன. இந்த செல்கள் நீள் போக்கில் நீட்சியுறுகின்றன. இவ்வாறு காணப்படும் குறுக்கு அடுக்கு



படம் 123.
ஸ்பாஸிலேரியாவின் (Sphacelaria) —உடலத்தின் நுனியின் ஒரு பகுதி

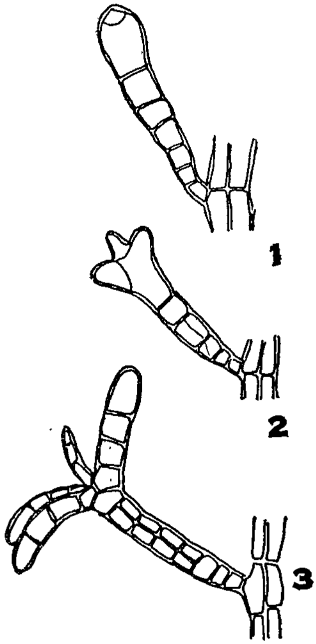
களில், விளிம்புகளில் உள்ள செல்கள் நுனி செல்களாகி ஒரு கிளையை உண்டாக்குகின்றன (படம் 123).

**வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம்** (Vegetative reproduction):

1. இதன் பல சிற்றினங்களின் படரும் தொகுதியும், நேர் நிமிர் தொகுதியின் அடிப் பகுதிகளும் பல்லாண்டு வாழக் கூடியவை.

2. **ப்ராபகுலம்கள்** (Propagula): ஸ்ஃபாஸிலேரியாவில் ப்ராபகுலம்களால் (Propagula) வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம் (Vegetative reproduction) பெரும் அளவில் நடைபெறுகிறது. இளம் ப்ராபகுலம் (Propagulam) ஓர் இளம் பக்கக்கிளை போன்றுள்ளது. இந்தக் கிளை சில செல்கள் நீளமடைந்த

வுடன், அதன் நுனி செல் நீளப்போக்கில் பகுப்புற்று 2 அல்லது 3 சேய் செல்களை உண்டாக்குகின்றது (படம் 124). ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு கிளையின் தோற்றுவியாகும் (Initial). ப்ராப குலம்களின் (Propagula) நுனிகளில் உள்ள இத் தோற்றுவிகள்




படம் 124.

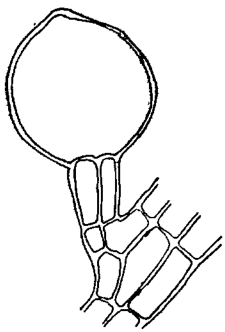
1, 2, 3, ஸ்பாஸிலேரியாவின் (Sphacelaria) ப்ராபகுலத்தின் வளர்ச்சியின் நிலைகள்.

தடிப்புற்றுக் குட்டையாகவும், அல்லது மெல்லியதாகவும் நீண்டு வளரலாம். முடிவில் ப்ராபகுலம்களின் (Propagula) அடிப் பகுதியில் ஓர் உதிரவிக்கும் அடுக்கு (Abscission layer) உண்டாகி இவை தாய் உடலத்தினைப் பிரிந்து, மிதந்துகொண்டு, சென்று விடுகின்றன. தகுந்த வாழ்தளம் கிடைத்தவுடன், அதன் மீது பற்றிக்கொண்டு ஒரு புதிய உடலமாக வளர்கின்றன.

**ஸ்போரகங்கள்** (Sporangia): ஒற்றையறை (Unilocular) மற்றும் பல அறைகளுடைய (Plurilocular) ஸ்போரகங்களில் ஸூஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன,

**இரட்டை மய உடலினது இனப்பெருக்கம் :**

**1. ஒற்றையறை ஸ்போரகம்** (Unilocular sporangium): வளரும் ஒற்றையறை ஸ்போரகத்தில் மையாஸிஸ் (Meiosis) பெறுகிறது. ஆகவே, இதினின்று உண்டாக்கப்படும் ஸூஸ்போர்கள் ஒற்றைமயமானவை. ஒரு ஸ்போரகத்தினின்று இரு நூற்றினை விட அதிக எண்ணிக்கை ஸூஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஸ்போரகத்தின் சுவரின் நுனியில் ஒரு துளை உண்டாகி இதன் வழியாக இவை ஸ்போரகத்தினின்று நீந்திச் சென்றுவிடுகின்றன. இவை முளைத்து மாற்று சந்ததியாகிய ஒற்றைமய சந்ததியை உண்டாக்குகின்றன.



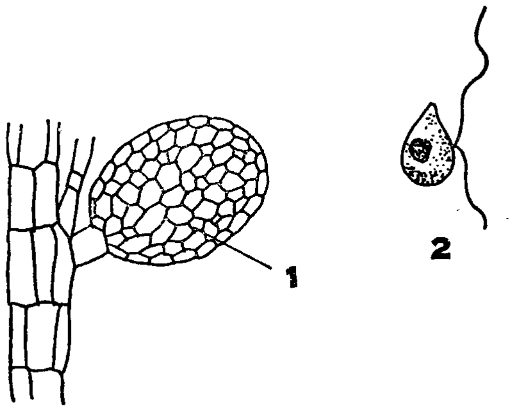
படம் 125
ஒற்றையறையுடைய
ஸ்போரகம்

2. ஒற்றையறையுடைய ஸ்போரகங்களுடைய இரட்டைமய சந்ததிகளில் பல அறைகளுடைய (Plurilocular) அல்லது நியூட்ரல் ஸ்போரகங்களையும் (Neutral-sporangia) காணலாம். இவற்றின் வளர்ச்சியின் எந் நிலையிலும் மையாஸிஸ் (Meiosis) நடைபெறுவதில்லை. ஆகவே இவற்றினின்று உண்டாக்கப்படும் இரட்டை மய ஸூஸ்போர்கள் தம் சந்ததியையே பெருக்குகின்றன.

**ஒற்றை மய உடலத்தின் இனப்பெருக்கம்**

இவற்றில் பாலினப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. பல அறைகளுடைய கெமிட்டாஞ்சியங்களில் கெமிட்டுகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஸ்ஃபாஸிலேரியாவின் (Sphacelaria) சில சிற்றினங்களில் ஐஸோகமியும் (Isogamy), வேறு சிலவற்றில் அனைஸோகமியும் (Anisogamy) நடைபெறுகின்றன. கேமிட்டுகளில் ஒரு பக்கமாக இணைந்துள்ள இரு கசையிழைகள் உள்ளன. ஆண் கேமிட்டுகள் (Male gametes) பெண் கேமிட்டுகளை (Female gametes) விட அளவில் சிறியவை. கெமிட்டாஞ்சியங்களினின்று கேமிட்டுகள் படிப்படியாக விடுவிப்பு அடையாமல் எல்லா கேமிட்டுகளும் ஒரே சமயத்தில் விடுவிப்படைகின்றன. கேமிட்டுகள் இணைந்து நான்கு கசையிழைகள் கொண்ட ஒரு சைகோட்டினை உண்டாக்குகின்றன. சைகோட் சில மணி நேரம் நீந்திய பின்னர் நிலையாகி, ஒரு ஸ்போரோஃபைட்டை உண்டாக்குகின்றது.

**வாழ்க்கைச் சுழல்** (Life-cycle) ஸ்ஃபாஸிலேரியா பைபின்னேட்டாவின் (Sphacelaria bipinnata) வாழ்க்கைச் சுழல் ஓரளவிற்குத் தெளிவாகியுள்ளது. இச் சிற்றினத்தில் எக்டோகார்பஸில் (Ectocorpus) உள்ளதைப் போன்ற ஓர் ஒத்த உருவ




படம் 126.
ஸ்பாஸிலேரியா (Sphacelaria)
1. பல அறைகளுடைய கெமிட்டாஞ்சியம், 2. கேமிட்.

அமைப்புள்ள சந்ததி மாற்றம் உண்டு. இத்துடன் ஒவ்வொரு சந்ததியும் வேறு வகைகளில் தன் சந்ததியைப் பெருக்கிக் கொள்கின்றது.

# 13. இனக்குழுமம் டிக்டியோடேல்ஸ்

## (Order Dictyotales)

இவற்றில், நுனி வளர்ச்சியும் (Apical growth), இரு பாதக் கிளைத்தலும் (Dichotomous branching) உள்ளன. புறத்தோற்றத்தில் இலைப் பரப்புகள் போன்றுள்ள இவற்றின் உடலங்களின் உள்ளமைப்பில் வேறுபாடு கிடையாது. இத்துடன் இவற்றில் காணப்படும் ஊகமியும் (Oogamy), ஒத்த உருவ அமைப்புள்ள சந்ததி மாற்றமும் இவற்றைத் தனிப்படுத்துகின்றன. இவற்றின் இரட்டை மய பாலிலா உடலம் டெட்ராஸ்போர்கள் (Tetraspores) என்னும் தனி வகை ஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை அளவில் பெரிய, இயங்கும் திறனற்ற ஸ்போர்கள். இவை எப்பொழுதும் நான்கு ஸ்போர்கள் உள்ள குழுக்களாகப் பெரும்பாலும் காணப்படுவதால், இப் பெயரைப்பெற்றுள்ளன. பாலுறுப்புகளாகிய ஆந்தரீடியங்களும் (Antheridia), ஊகோனியங்களும் (Oogonia) கூட்டாக ஸோரஸ்களில் (Sori) உண்டாக்கப்படுகின்றன. முட்டைகள் கருவுறுதலுக்கு முன்னர் ஊகோனியத்தினின்று விடுவிப்பு அடைகின்றன.

இவ்வாறு தனிச்சிறப்புடைய இனப்பெருக்க உறுப்புகளை இவ்வினக்குழுமத்தின் உறுப்பினர்கள் பெற்றிருப்பதால், பல நாள்கள் வரை இவ்வினக்குழுமம் மற்ற ஃபீயோஃபைசீயினின்று (Phaeophyceae) வேறுபட்டவை எனக் கருத்து இருந்தது. ஆனால், உண்மையில் இவை ஃபீயோஃபைசீயினின்று (Phaeophyceae) வேறுபட்டவை அல்ல. இவற்றின் டெட்ராஸ்போரகங்கள் (Tetraspores) உண்மையில் ஒற்றையறை ஸ்போரகங்களாகும். (Unilocular sporangia). மேலும் இவற்றின் ஆந்தரீடியங்களும், ஊகோனியங்களும் மற்ற

ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) கெமிட்டாஞ்சியங்களை ஒத்தவையாகும்.

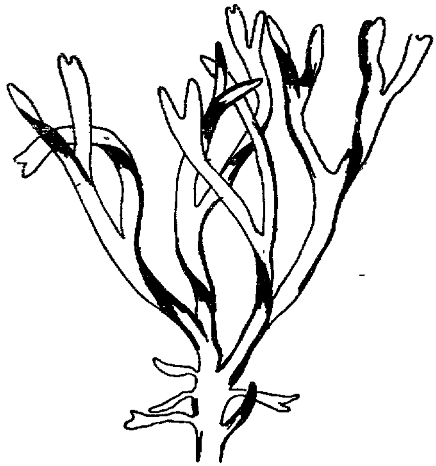
டிக்டியோடேல்ஸின் (Dictyotales) ஆல்காக்கள் பெரும் பாலும் வெப்ப மண்டலக் கடல்களில் வாழ்பவை. டிக்டியோட்டா (Dictyota) படைனு (Padina) மற்றும் டிக்டியாப் டெர்ரிஸ் (Dictyopteris) ஆகிய மூன்று பேரினங்களின் சிற்றி னங்கள் உலகெங்கும் கடல்களில் பரவுதலடைந்துள்ளன. இருப்பினும், இவற்றின் பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் வெப்ப மண்டலக் கடல்களில்தான் வாழக் காணப்படுகின்றன. பேரினம் ஸோனேரியா (Zonaria) உலகெங்கும் பரவுதலடைந்த மற்றொரு கடல் பேரினமாகும்.

படைனு (Padina), டிக்டியோட்டா (Dictyota), டிக்டியாப் டெரிஸ் (Dictyopteris), மற்றும் ஸோனேரியாவின் (Zonaria) பல சிற்றினங்களும், ஸ்டோயெக்கோஸ்பர்மம் (Stoechospermum) என்னும் பேரினத்தின் சில சிற்றினங்களும் இந்தியக் கடல்களின் தாவர உலகில் முக்கிய உறுப்பினர்களாகும்.

**பேரினம் டிக்டியோட்டா** (Genus Dictyota) [—பால் போன்றது.]: இனக்குழுமம் டிக்டியோட்டேல்ஸின் (Order Dictyotales) ஆல்காக்களில் இந்த ஆல்காதான் நமது கடலோரங்களில் மிக அதிகமாகப் பரவுதலடைந்துள்ளது. **டிக்டியோட்டா அட்டோமேரியா** (Dictyota atomaria), **டி. டைகாட்டமா** (D. dichotoma), **டி. டுமோஸா** (D. dumosa), **டி. மாக்ஸிமா** (D. maxima), **டி. பார்டேரஸியானு** (D.bartayresiana), **டி. டைவாரிக்கேடா** (D. divaricata), **டி. சிலியேடா** (D. ciliato), **டி. க்ரெனுலேடா** (D. crenulata), **டி. இண்டிகா** (D. indica), **டி. சர்விகார்னிஸ்** (D. cervicornis) **டி. சிலோனிகா** (D. ceylonica) மற்றும் **டி. பின்னுட்டிபிடா** (D. pinnatifida) ஆகியவை **டிக்டியோட்டாவின்** (Dictyota) இந்தியச் சிற்றினங்களாகும்.

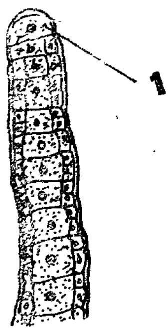
**வளரியல்பு:** இதன் உடலம் ஒரு வட்டத் தட்டுப் போன்ற பிடிப்பானின் உதவியால் வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டுள்ளது. உடலத்தின் நேர் நிமிர் பகுதியின் அடிப்பாகம் ஓர் உருளையான காம்பு போன்றுள்ளது (படம் 127). இப் பகுதி பிடிப்பானுடன் தொடர்பு உடையது. இவ்வுருளைப் பகுதி படிப் படியாக இருபாதி கிளைத்தல் உடைய நாடா போன்ற உடலத்

தின் நேர் நிமிர் பாகமாக விரிவடைகிறது. இதன் இரு பாதக் கிளைத்தல் ஒரே தளத்தில் நடைபெறுகிறது.



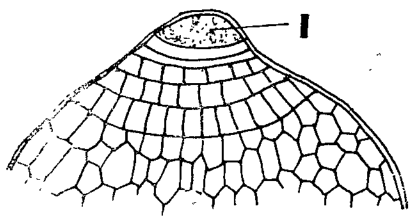
படம் 127.
டிக்டியோட்டா (Dictyota): வளரியல்பு

**உடலத்தின் உள்ளமைப்பு:** முழு வளர்ச்சி அடைந்த உடலங்களில் மூன்று அடுக்கு ஸெல்கள் உள்ளன. மைய அடுக்கு ஸெல்கள் அளவில் பெரியவை (படம் 128). இந்த ஸெல்களில் குரோமாட்டோஃபோர்கள் இருப்பின் அவற்றின் எண்ணிக்கை மிகக் குறைந்ததாகும். இந்த மைய அடுக்கைச் சூழ்ந்து சிறிய ஸெல்கள் உள்ளன. மைய அடுக்கு ஸெல்களில் ஃப்யூகோஸன் வெஸீகல்களும் (Fucosan vesicle), சேமிப்புப் பொருளாகிய சிறிய எண்ணெய்த் துளிகளும் உள்ளன. புற அடுக்கு ஸெல்களில் கணிகங்கள் உள்ளன. உடலத்தின் பரப்பின் இரு புறங்களிலும் நிறமற்ற ரோமங்கள் கொத்துக் கொத்தாக ஆங்காங்கே காணப்படுகின்றன. இவை இனப் பெருக்கத்தின் பொழுது உதிர்ந்து விடுகின்றன.




படம் 128.
டிக்டியோட்டா (Dictyota) உடலத்தின் நுனிப் பகுதியின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.
1. நுனி ஸெல்

**வளர்ச்சி :** இதன் உடலத்தின் வளர்ச்சி ஒரு நுனி ஸெல் லினால் நடைபெறுகிறது. கிளையின் நுனியில் இருபுறம் குவிந்த நுனி ஸெல் உள்ளது (படம் 128). இது பகுப்படைந்து, உடலத்தின் பக்கமாகப் பல புதிய ஸெல்களை உண்டாக்குகிறது.



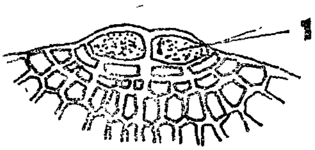

படம் 129

டிக்டியோட்டா (Dictyota) உடலத்தின் நுனி புறத்தோற்றம்
1. நுனிஸெல்

இத் தோன்றல்கள் (Derivatives) உடலத்தின் பரப்பிற்கு இணையாகப் பகுப்படைகின்றன. இப் பகுப்பினின்றுஉண்டாகும் இரு ஸெல்கள் சமமாக இருப்பவை அல்ல (படம் 128). இவ்விரு ஸெல்களில் பெரிய அளவினது மட்டும் இதே தளத்தில் ஒரே ஒரு முறை பகுப்படைகிறது (படம் 128.) பின்னர் உடலத்தின் பரப்பிற்கு இணையாக வேறு பகுப்புகள் நடைபெருமல் உடலம் மூன்று அடுக்கு ஸெல்களுடையதாகவே உள்ளது. இம் மூன்று அடுக்கு ஸெல்களும் உடலத்தின் பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக மட்டும் பலமுறை பகுப்படைகின்றன. இவ்வகை பகுப்புகள் மைய அடுக்கு ஸெல்களைவிட மற்ற இரு அடுக்குகளில் மிக வேகமாக நடைபெறுகிறது. இதன் விளைவாக ஒரு மைய ஸெல்லின் இரு புறங்களிலும் பல புற ஸெல்கள் காணப்படுகின்றன (படம் 129).

**கிளைத்தல் :** கிளைத்தலின் பொழுது நுனி ஸெல் குறுக்காகப் பகுப்படையாமல் நீள் போக்கில் பகுப்படைகிறது (படம் 130). இவ்வகையாக உண்டாகிய இரு ஸெல்களும் தனித்தனியே நுனி ஸெல்களாகச் செயல் புரிந்து உடலத்தின் பக்கமாகப் பல புதிய ஸெல்களைப் பகுப்புகளினால் உண்டாக்குகின்றன. மேலும் மேலும் வளர்ச்சி நடைபெறுவதன் விளைவாக, இவ்விரு நுனி ஸெல்கள் ஒன்றை விட்டு ஒன்று பிரிக்கப்படுகின்றன (படம் 130). முடிவில் இரு பாதக் கிளைத்தல் தெளிவாகின்றது. சில சிற்றினங்களில் இரு பாதக் கிளைத்தலினால் உண்

டாகிய இரு கிளைகளும் ஒரே விகிதத்தில் வளர்கின்றன. இவற்றில் இருபாதக் கிளைத்தல் மிக ஒழுங்காகக் காணப்படு



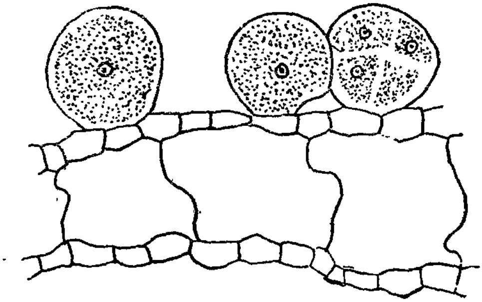

படம் 180.

டிக்டியோட்டா (Dictyota): இருபாதக் கிளைத்தலின் தொடக்க நிலையில் உடலத்தின் நுனி.

1. நுனி செல்

கிறது. வேறு சில சிற்றினங்களில் இரு கிளைகளும் ஒரே விகிதத்தில் வளராததால், இவற்றில் இருபாதக் கிளைத்தல் தெளிவாக இருப்பதில்லை.

**பாலிலா இனப்பெருக்கம் :** பாலிலா இனப்பெருக்கம் டெட்ராஸ்போர்களினால் (Tetraspores) நடைபெறுகிறது. இவை டெட்ராஸ்போரகங்களில் (Tetrasporangia) உண்டாக்கப் படுகின்றன. உடலத்தின் இரு புறங்களிலும் டெட்ராஸ்போர



படம் 181.

டிக்டியோட்டா (Dictyota): இளம் மற்றும் பக்குவமடைந்த ஸ்போரகங் களுடன் உடலத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

கங்களை (Tetrasporangia)க் காணலாம். இவற்றைத் தனித்தனி யாகவோ அல்லது தெளிவாக வரையறுக்க முடியாத ஸோரஸ் களில் (Sori) கூட்டாகவும் காணலாம். ஸோரஸ்கள் (Sorus) ஒரு மூடும் உறையற்றவை. ஸ்போரகத்தின் வளர்ச்சியின் பொழுது,

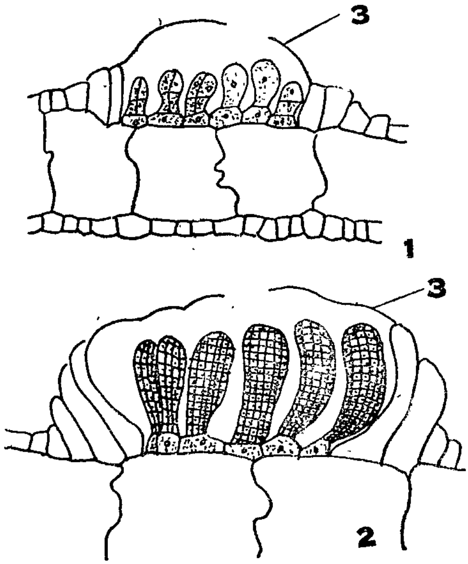
உடலத்தின் புற அடுக்கின் ஒரு செல் நீட்சியடைந்து குறுக்காகப் பகுப்படைகிறது. இவ்விரு செல்களில் உடலத்தின் பக்கமாக உள்ள செல் ஒரு காம்பு செல்லாகச் செயல் புரிகிறது (படம் 131). இந்த செல் அளவில் பெரியதாவதுமில்லை, மேலும் பகுப்படைவதும் இல்லை. இதன் மேல் உள்ள மற்றொரு செல் அளவில் பெரியதாகி, ஒரு கோள வடிவமுள்ள ஸ்போரகமாகிறது (Sporangium) (படம் 130). ஒரு வளரும் ஸ்போரகத்தின் நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் (Meiosis) பகுப்படைகிறது. இதனுடன் புரோட்டோப்ளாஸமும் நான்கு துண்டுகளாகப் பிளவுற்று, அளவில் பெரிய நான்கு ஒற்றை மய டெட்ராஸிஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன (படம் 131). ஸ்போரகத்தின் நுனி பிளவுற்று ஸ்போர்கள் முளைத்து புதிய டிக்டியோட்டா (Dictyota) உடலங்களாக வளர்கின்றன. டெட்ராஸ்போர்கள் (Tetraspores) ஒற்றை மயமானவை. ஆகவே, இவற்றினின்று உண்டாகும் உடலங்களும் ஒற்றை மயமானவை. இவை கெமிட்டோஃபைட்டுகளாகும்.

**பால் இனப்பெருக்கம் :** கெமிட்டோஃபைட்டுகள் (Gametophytes) பால் தனித்தவையாக (Dioecious) உள்ளன. ஆண் கெமிட்டோஃபைட்டுகளும் (Male gametophytes), பெண் கெமிட்டோஃபைட்டுகளும் (Female gametophytes) ஸ்போரோஃபைட்டை (Sporophyte) அமைப்பில் ஒத்தவை. இவற்றை இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது உண்டாக்கப்படும் வேறுபட்ட இனப்பெருக்க உறுப்புகளால் வேறுபடுத்த முடியும்.

இதன் பால் இனப்பெருக்க முறை, ஊகமி (Oogamy) வகையினதாகும். ஆண் உடலங்களில் ஆந்தரீடியங்களும் (Antheridia) பெண் உடலங்களில் ஊகோனியங்களும் காணப்படுகின்றன. பாலுறுப்புகளைக் கூட்டாக ஸோரஸிகளில் (Sori) உடலத்தின் இரு புறங்களிலும் காணலாம்.

**ஆந்தரீடியம் (Antheridium) :** இவை ஆண் கெமிட்டோஃபைட்டுகளில் கூட்டாக ஸோரஸ்களில் காணப்படுகின்றன (படம் 132). ஆந்தரீடியங்களின் ஸோரஸில் (Antheridial Sorus) உள்ள ஒவ்வோர் ஆந்தரீடியமும் உடலத்தின் ஒரு புற அடுக்கு செல்லினின்று உண்டானது. இந்த செல் குறுக்காகப் பகுப்படைந்து ஒரு காம்பு செல்லையும் (Antheridial initial) உண்டாக்குகிறது. காம்பு செல் மேலும் பகுப்படைவதில்லை. ஆந்தரீடியத்தின் தோற்றுவி நீள்போக்கில் பகுப்படைந்து, இரு செல்களை உண்டாக்குகிறது (படம் 132). இவ்விரு செல்கள்

மேலும் ஒரு முறை நீள் போக்கில் பகுப்புற்று நான்கு செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை நீள் போக்கிலும் குறுக்குப் போக்கிலும் பல முறை பகுப்புற்று முடிவில் 20-24 செல்கள் உயரமுள்ள செல்களாலான ஓர் அணி வரிசையை உண்டாக்குகின்றன. இதன் ஒவ்வொரு அடுக்கிலும் 16 செல்கள்



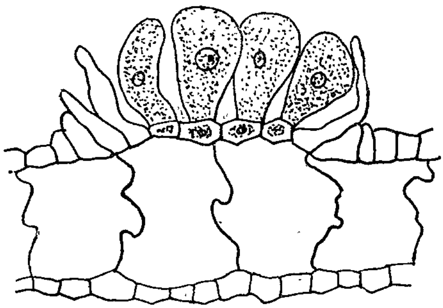

படம் 132.

டிக்டியோட்டா (Dictyota)

1. ஓர் இளம் ஆந்தரிடியல்ஸோரஸுடன் (Antheridial sorus) உடலத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் 2. பக்குவமடைந்த ஆந்தரிடியங்கள் 3. இன்டுஸ்யம்

உள்ளன. செல் பகுப்புகள் முடிவுற்றவுடன், செல்களுக்கிடையே உள்ள உறை பசை போன்று மாற்றமடைகின்றது. ஒவ்வொரு புரோட்டோப்ளாஸத் துண்டும் ஒரே ஒரு கசையிழையுடைய விந்துவாக உருமாறுகிறது. ஆந்தரீடியங்களின் வளர்ச்சிக்கு இணையாக ஸோரஸ்களின் அருகே உள்ள வெஜிடேடிவ் செல்கள் (Vegetative cells) மேல் நோக்கி நீண்டு ஒரு கோப்பை போன்ற இன்வலூகரை (Involucre) உண்டாக்குகின்றன (படம் 132). இதன் உயரம் ஆந்தரீடியங்களின் உயரத்தை ஒத்ததாகும்.

**ஊகோனியம்:** பெண் கெமிட்டோஃபைட்டின் உடலத்தில் இரு பரப்புகளிலும் 25–50 ஊகோனியங்கள் (Oogonia) கொண்ட ஊகோனியங்களின் ஸோரஸ்களை (Oogonial sori) உடலத்தின் புற அடுக்கின் ஒரு ஸெல்லினின்று தோன்றுகிறது. இந்தஸெல் நீட்சியுற்று குறுக்காகப் பகுப்படைகிறது. இவ்வாறு உண்டாகிய இரு ஸெல்களில் ஒன்று காம்பு ஸெல். இது மேலும். பகுப்படைவதில்லை. மற்றொரு ஸெல் ஊகோனியத்தின் தோற்றுவியாகும் (Oogonial initial). இந்த ஸெல் மேலும் பகுப்படையாமல் பன்முறை பருத்து ஊகோனியமாகின்றது. இதன்



படம் 133

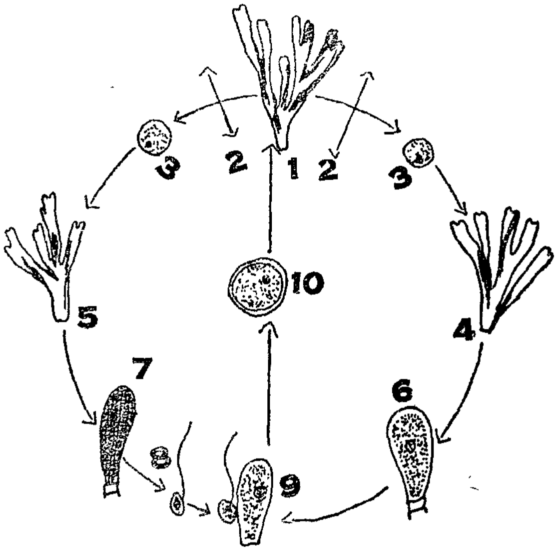
டிக்டியோட்டா (Dictyota) ஊகோனியல் ஸோரஸுடன் உடலத்தின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்.

புரோட்டோப்ளாஸம் ஒரு முட்டையாக உருமாறுகிறது (படம் 133). ஊகோனியங்களின் ஸோரஸைச் (Oogonial-sorus) சூழ்ந்து ஒரு தெளிவற்ற இன்வலூகர் (Involucre) உள்ளது (படம் 133). முடிவில் ஊகோனியத்தின் உறை பசை போன்று மாறி முட்டைகள் வெளிச் செலுத்தப்படுகின்றன. முட்டைகள் வெளி வந்த சில மணி நேரத்திற்கெல்லாம் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. விடுவிப்பு அடைந்த அரை மணி நேரத்திற்குள் கருவுறுதல் நடைபெருவிடின், முட்டைகளைச் சூழ்ந்து ஓர் உறை உண்டாகி அவை கருவடைய முடியாமற் போய்விடுகின்றன. கருவுருத முட்டைகள் பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் (Parthenogenesis) முறையில் வளரலாம்.

ஸைகோட்கள் ஸ்போரோஃபைட்டாக முளைக்கின்றன. முளைக்கும் ஸைகோட் பகுப்புற்று இரு ஸெல்களாகிறது. இவற்றில் ஒன்று சில ஸெல்கள் நீளமுடைய ஒரு ரைஸாய்டாக (Rhizoid) வளர்கிறது. மற்றொன்று மேலும் மேலும் பகுப்புற்று

உடலத்தின் நேர் நிமிர் தொகுதியாக வளர்கிறது. வளரும் ஸ்போரோஃபைட்டுகளில் (Sporophyte) விரைவிலேயே ஒரு நுனி செல் வேறுபடுத்தப்படுகிறது.

**சந்ததி மாற்றம்:** இதில் ஒரு தெளிவான ஒத்த உருவ அமைப்புடைய சந்ததி மாற்றம் உள்ளது. இதன் இரட்டைமய (Diploid) பாலிலா சந்ததி இரு ஒற்றைமயப் பால் சந்ததி




படம் 134.

டிக்டியோட்டாவின் (Dictyota) வாழ்க்கைச் சுழல்

1. டெட்ரஸ்போரோஃபைட் 2. மையாஸிஸ் 3. டெட்ராஸ்போர் 4. பெண் கேமிட்டோஃபைட் 5. ஆண் கேமிட்டோஃபைட் 6. ஊகோனியம் 7 ஆந்தரீடியம் 8. ஆந்தரோஸாய்டு 9. இணைவு 10. சைகோட்

களுடன் மாறுகிறது. ஸ்போரோஃபைட்டும் (Sporophyte), ஆண், பெண் ஆகிய இரு கேமிட்டோஃபைட்டுகளும் (Gametophytes) ஒத்த அமைப்புடையவை.

**டிக்டியோட்டாவின்** (Dictyota) **இடையுறவுகள்**

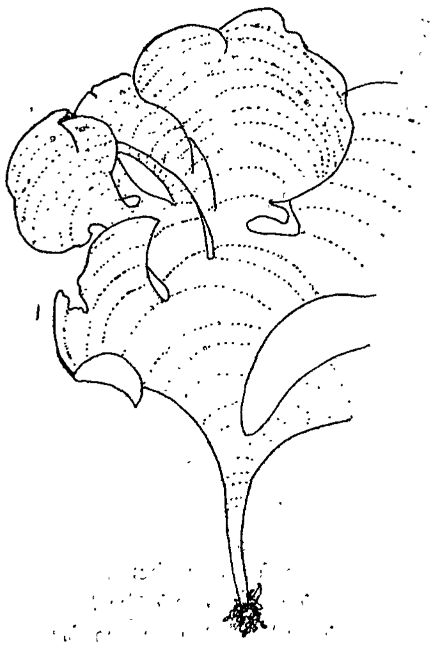
இவற்றில் காணப்படும் டெட்ராஸ்போர்கள் (Tetraspores), இவை ரோடோஃபைசியுடன் (Rhodophyceae) உறவுடையவை, எனக் காட்டுவதாக நீண்ட நாள்கள் கருதப்பட்டிருந்தது.

மேலும், இவற்றின் விந்துக்கள் தன்னிச்சையாக இயங்கும் திறனற்றவை என்னும் எண்ணம் இருக்கும் வரை, அதுவும் இக் கருத்திற்கு உறுதியளிக்கும் துணைச்சான்ருகக் கருதப்பட்டிருந்தது. இக் கருத்தினைக் கொண்டவர்களும், இவ் வுறவு ஒரு நெருங்கிய உறவு எனக்கருதவில்லை. ஏனெனில், இவற்றின் கணிகங்களில் உள்ள வண்ணப் பொருள்கள், விந்துக்களின் அமைப்பு, பல அறைகளுடைய ஆந்தரீடியங்கள் ஆகியவை, இவற்றைத் தெளிவாக மற்ற ஃபீயோஃபைசீயுடன் (Phaeophyceae) தான் இணைக்கின்றன. தற்பொழுது டெட்ராஸ்போரகங்கள் (Tetrasporangia) ஒரு சிறப்பு வகை ஒற்றையறை ஸ்போரகமெனக் (Uniloculor sporangia) கருதப்படுகிறது. ஏனெனில், இனக்குழுமம் டிக்டியோடேல்ஸின் (Order Dictyoales) வேறு இருபேரினங்களாகிய ஸோனேரியா (Zonaria), மற்றும் போகாக்கியெல்லாவின் (Pocockiella) டெட்ரா ஸ்போரகங்களில் எட்டு ஸ்போர்களைக் காணலாம். இவற்றின் ஆந்தரீடியங்கள் மற்ற ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) பல அறைகளுடைய கெமிட்டாஞ்சியத்தை (Pluriloculor gametangium) ஒத்த அமைப்புடையவை என்பது தெளிவாகக்காணலாம். இதன் ஊகோனியமும் இக் கெமிட்டாஞ்சியத்தை ஒத்ததாகும். ஆனல் இதில் கெமிட்டாஞ்சியம் ஒற்றை ஸெல் நிலையிலேயே உள்ளது.

**பேரினம் படைனு** (Genus Padina): **உறைவிடம்:** இப் பேரினம் உலகெங்கும் வெப்பக் கடல்களில் வாழ்கின்றது. இது பெரும்பாலும் ஒரு வெப்ப மண்டலப் பேரினமாகும். ஓரிரண்டு சிற்றினங்கள் மட்டும் மித வெப்ப மண்டலங்களின் கடல்களிலும், குளிர் பகுதிகளின் கடல்களிலும் வாழ்கின்றன. படைனு பாவோனியா (Padina pavonia), ப. காமெர்ஸெனி (P. Commersonii), ப. ஜிம்னேஸ்போரா (P. Gymnospora) மற்றும் ப. டெட்ராஸ்ட்ரோமாடிகா (P. Tetrastromatica) ஆகியவை இந்தியச் சிற்றினங்களாகும்.

**உடலமைப்பு:** இதன் உடலம் ஒரு கிடைமட்டத் தண்டு போன்ற தொகுப்பினுல் வாழ்தளத்தினைப் பற்றிக்கொண்டுள்ளது. அதிக எண்ணிக்கைகளில் காணப்படும் இதன் காம்புகளுடைய விசிறி வடிவ இலைபோன்ற உறுப்புகள் 5—12 சென்டி மீட்டர்கள் உயரமுடையவை. இவ் விழைபோன்ற உறுப்புகளில் பெரிய அளவினவை பெரும்பாலும் அவற்றின் நீள் அச்சில் குதிரைக் குளம்பின் மேற்பகுதியைப்போல நெருக்கமற்றுச் சுருட்டப்பட்டுள்ளன. இப் பண்பு இப் பேரி

னத்தின் எல்லாச் சிற்றினங்களுக்கும் உரிய ஒரு சிறப்புப் பண்பாகும். பல்லாண்டு வாழவல்ல படரும் கிடைமட்டத் தண்டின் கிளைகளின் மேல் நோக்கி வளர்ந்துள்ள தொடர்ச்சியே இவ் விலை போன்ற உறுப்புகளின் காம்பாகும். கிடைமட்டத்தண்டு

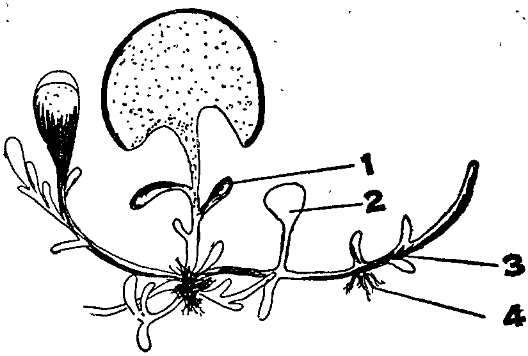


படம் 135.

படைனு (Padina) வளரியல்பு

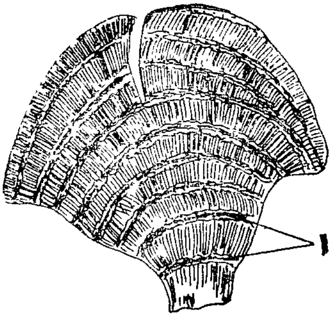
மிகுதியாகக் கிளைத்தும் கொத்துக் கொத்துகளாகக் காணப் படும் ரைஸாய்டுகளின் (Rhizoids) உதவியால் வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக்கொண்டுள்ளது. விசிறிக் காம்புகளின் அடியில் பல பக்க வளரிகள் உள்ளன. இவ்வளரிகள் அடியில் உருளை வடிவ மாகவும், நுனியில் சற்றுத் தட்டையாகவும் உள்ளன. இப் பக்க வளரிகளில் பெரும்பாலானவை இந் நிலைக்கு மேல் தொடர்ந்து வளர்வதில்லை. ஆனால் இவற்றில் சில விரிவடைந்து இரண்டாம் பாகை விசிறிகளை உண்டாக்கலாம். இவற்றின் காம்புகளும் இதே வகையில் வேறு பல இலை போன்ற உறுப்புகளை உண்டாக்கலாம். படைனுவின் (Padina) தெளிவான வடிவ வேற்றுமையைத் தவிர பொதுவில் இதன் அமைப்

பியல் டிக்டியோட்டாவை (Dictyota) நினைவூட்டுவதாகும். விசிறிகளின் மீது காணப்படும் வளையம் போன்ற பட்டைகள்,




படம் 136.
படைனு (Padina) இளம் வளரும் தாவரம்
1. பக்கவளரி 2. விசிறி 3. கிடைமட்டத்தண்டு 4. ரைஸாய்டு

நான்கிலிருந்து எட்டு வரிசைகளில் அமைந்துள்ள ரோமங்களால் உண்டாக்கப்படுபவையாகும். ரோமங்களின் வரிசைகள் விசிறிகளின் இரு பரப்புகளிலும் மாறி மாறி நிகழ்

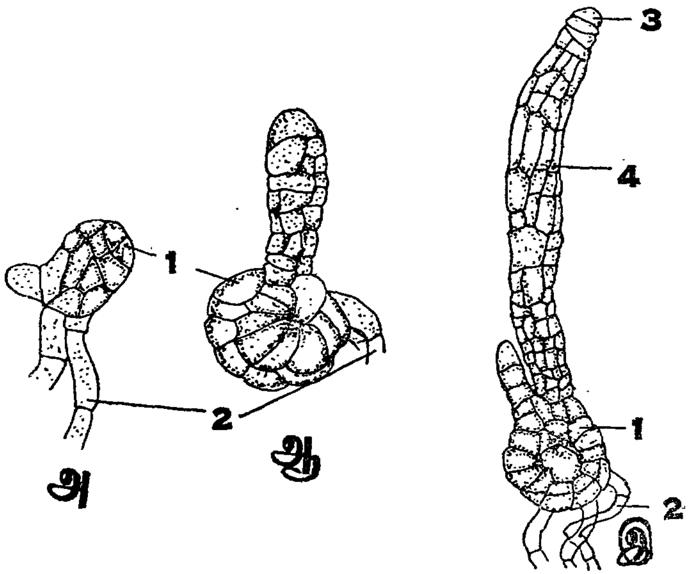



படம் 137.
படைனு (Padina)—ரோமங்களும் ஸ்போரகங்களுமுடைய உடலத்தின் பகுதி. 1. ஸ்போரகங்கள்.

கின்றன. இருப்பினும் பொதுவாக இவை உடலத்தின் மேற்பரப்பில் தெளிவாக வளர்ந்துள்ளன. அதிக அளவு ஒளி உள்ள இடங்களில் வாழும் தாவரங்களில், இவை மிகத் தெளிவாக

வளர்ந்துள்ளனவாகக் கூறப்படுகின்றது. இந்த ரோமப்பட்டைகளின் இரு பக்கங்களிலும் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. முக்கியமாக உடலத்தின் மேற்பரப்பின் மீது பல நேரங்களில் கால்ஷியம் கார்பனேட் (Calcium carbonate) ஒரு மெல்லிய அடுக்காக இடப்பட்டு அது கடினமாகியுள்ளது. இதன் விளைவாக உடலங்கள் வெண்மை நிறமுடையவையாக உள்ளன. படைனுவின் (Padina) சில சிற்றினங்களின் உடலம் இரும்புப் பொருள்களால் கடினமாக்கப்பட்டும் உள்ளன.

**வளர்ச்சி:** முளைக்கும் ஸைகோட் மற்றும் ஸ்போரினின்று உண்டாகும் நீள் உருளை வடிவ முளையில், டிக்டியோட்டாவில் (Dictyota) உள்ளதைப் போலவே, ஒரே ஒரு நுனி செல்

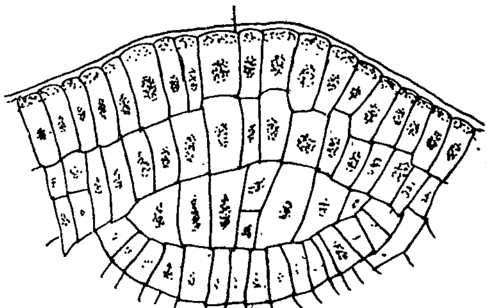



படம் 138;
அ, ஆ, இ, படைனு (Padina) – டெட்ராஸ்போர்களினின்று வளர்ந்த முளைகள்
1. முண்டு. 2. ரைஸாய்டு, 3. நுனிசெல். 4. நேர் நிமிர் தொகுப்பு.

உள்ளது. இதன் தோன்றல்கள் ஒரு நடு மற்றும் நான்கு புறமுள்ள செல்களாகப் (Peripheral cell) பகுப்படைகின்றன. புறமுள்ள செல்கள் மேலும் பகுப்படைகின்றன. இளம் விசிறி வடிவ இலை போன்ற உறுப்புகளும் ஒரு நுனி செல்லினால் வளர்

கின்றன. ஆனால், வளர்ச்சியடைந்த விசிறிகளில் ஒரு விளிம்பு ஆக்கத்திசு (Marginal meristem) உள்ளது. ஓர் இளம் இலை போன்ற உறுப்பு விசிறியாக வளரும் பொழுது, நுனி செல்லின் தோன்றல்கள் நீள் போக்கில் பல முறைகள் பகுப்படைகின்றன. இதன் விளைவாக நுனிக்குப் பின் உடலம் விரைவாக விரிவடைகின்றது. இதனால் உடலத்தின் இரண்டு ஓரங்களால் உண்டாக்கப்படும் கோணம், மேலும் மேலும் விரிந்து முடிவில் 180°ஐ அடைகின்றது. நுனி செல்லும், அதன் பின்னர் தோன்றிய தோன்றல்களும் இப்பொழுது அகலமாக உள்ள இலை போன்ற உறுப்பின் விளிம்பின் மையத்திலுள்ளன (படம் 139). முதலில் உண்டாக்கப்பட்ட தோன்றல்களின் நீள் பகுப்பினால்

1



படம் 139.

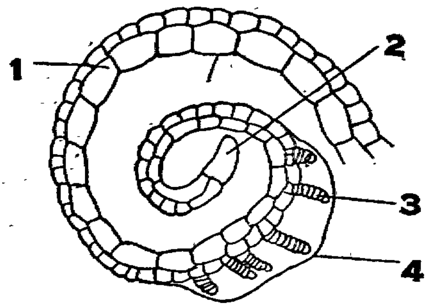
படைனா (Padina)—நுனி செல் முதலிலிருந்த இடத்தைக் காட்டும் வளரும் விசிறி விளிம்பின் புறத்தோற்றம்.

1. நுனி செல்

உண்டாக்கப்படும் வெளிப்புற செல்களும் கிட்டத்தட்ட இந் நுனி செல்லின் மட்டத்திலேயே அமைந்துள்ளன (படம் 139). விசிறியின் முன்புற ஓரத்திலுள்ள எல்லா செல்களும் அடர்த்தியான சைட்டோப்ளாசப் பொருள்களை உண்டாக்கிக் கொண்டு ஆக்கு செல்களாகின்றன. அவை விளிம்பிற்குச் செங்குத்தாக நீட்சியுற்று விளிம்பிற்கு இணையாகப் பகுப்படைகின்றன. இதனைத் தொடர்ந்து விளிம்பிற்குச் செங்குத்தாகவும் சில பகுப்புகள் நடைபெறுவதால், செல்களின் வரிசை தொகுப்புகள் கூடுதலாகின்றன. தொடக்கத்தில் இருந்த முதலாவதான நுனி செல் நீள் போக்கில் பகுப்படைகின்றது அல்லது சீர்குலைந்து அழிந்துவிடுகின்றது. அதன் இருப்பிடம் அதன் கீழுள்ள செல்

களின் கூறுகளால் இடங்கொள்ளப்படுகிறது. விரிவு அடைந்துள்ள விசிறிகளின் அரைவட்ட வடிவ ஓரங்களில் விளிம்புத் தோற்றுவிகளின் (Marginal initials) தொடர்கள் உள்ளன. இத் தோற்றுவிகள் செங்கற்களைப் போன்று அடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் அகலமான பக்கங்கள் விளிம்பிற்குச் செங்குத்தாக உள்ளன (படம் 139).

விளிம்பு ஆக்குத்திசுவினின்று உண்டாகும் தோன்றல்கள் விரைவில் நீள் போக்கில் பகுப்புற்று இரு சமமற்ற ஸெல்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஸெல்களில் சிறியது, புற அமைப்பியல் வகையில் மேற்புறமாக உள்ள பக்கத்தில் உள்ளது. இம் மேற்புற தோன்றல்கள் விரைவாக நீட்சியடைவதன் காரணமாக, விசிறியின் விளிம்பு அடி நோக்கி உள் சுருட்டப்படுகிறது;



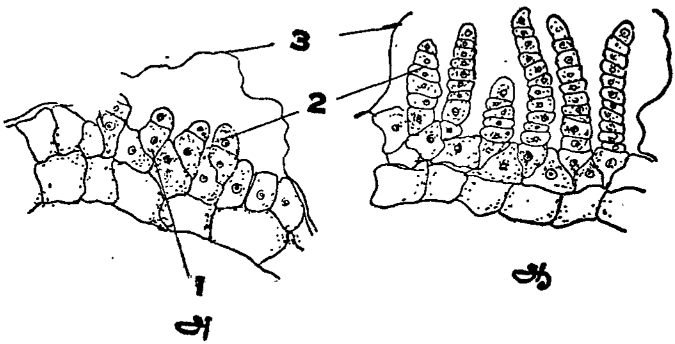

படம் 140.

படைனு (Padina)—விசிறி விளிம்பின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்
1. நடு ஸெல் 2. நுனி ஸெல் 3. ரோமம், 4. கியூடிகள் படலம்.

அதாவது அவை சர்ஸின்னேட் (Circinnate) வகையில் சுருள்கின்றன. இப் பண்பினை உடலத்தின் விளிம்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தில் தெளிவாகக் காணலாம் (படம் 140). விசிறிகளின் கீழ்ப் புறத்தை ஒளிரச் செய்தால் அவற்றின் விளிம்புகள் சுருண்டுள்ள தன்மையை இழக்கின்றன. இதற்கு மாறாக, அவை எதிர்ப்புறமாக அதாவது அவற்றின் மேற்புறமாக உள் மடிந்து சுருளவும் தொடங்குவதைச் சில நேரங்களில் காணலாம். நுனி ஆக்குத்திசுவிற்கு வெகு தூரமாக உள்ள பகுதிகளில்தான் கீழ் அடுக்கு வெளிப்புற ஸெல்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. படைனு ஸான்டா க்ருஸிஸ் (Padina Santa-Crucis) உள்பட சில சிற்றினங்களில், முழு உடலத்திலும் இவ்விரு அடுக்கு நிலைதான் நீடித்துள்ளது. ஆனுல், ப. பவோனியா

(P.Pavonia) உள்பட வேறு பல சிற்றினங்களில் உடலத்தின் மைய அடுக்கு சற்று நிதானமாக மேற்பரப்பிற்கு இணையாகப் பகுப்புற்று, உடலத்தின் மூன்று அடுக்கு நிலைமையைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

நுனிக்கு அருகே, உள் சுருட்டப்பட்டுள்ள பகுதியில் ரோமங்களின் வளர்ச்சி தொடங்குகின்றது. அடர்த்தியான சைட்டோப்ளாஸமும், அளவில் பெரிய நூக்ளியஸும் உடைய தனிப்பட்ட செல்களினின்று இவைதோன்றுவதாகக் கார்டர் (Carder) கூறியுள்ளார். இந்த செல்கள், அவற்றின் புறக்கோடியில் ஒரு சாய்வான சுவரால் சிறிய ரோமத் தோற்றுவிகளை (Hair initials) உண்டாக்குகின்றன (படம் 140). ஒவ்வொரு தோற்றுவியும் பின்னர் குறுக்காகப் பகுப்புற்று ஒரு ரோமத்தை உண்




படம் 141.

அ., ஆ., படைனு (Padina) —நீள் வெட்டுத் தோற்றத்தில் ரோமங்களின் வளர்ச்சி.

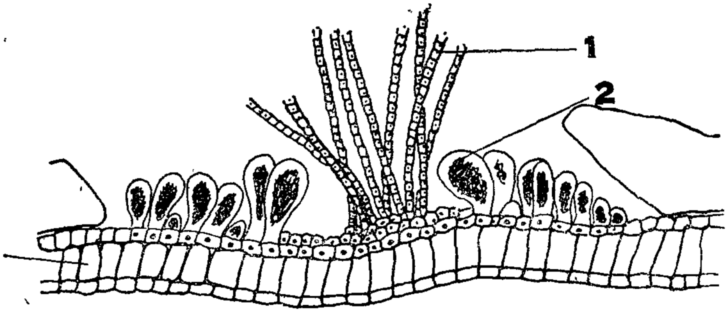
1. ரோமத்தின் தோற்றுவி, 2. ரோமம், 3. கியூடிகள் படலம்.

டாக்குகிறது. இனி பின்னர் ஓர் அடி ஆக்குத்திசுவை (Basal-meristem) உண்டாக்கிக் கொள்கின்றது. ரோமக் குழுக்கள் தொடக்கத்தில் கியூடிகள் படலங்களால் (Cuticle) மூடப்பட்டுள்ளன. ஆனால் அவற்றின் வளர்ச்சியின் பொழுது இவை முன்பு அல்லது பின்னர் நிலைகளில் கிழிந்து விடுகின்றன.

**பாலிலா இனப் பெருக்கம் :**

பாலிலா உடலங்களால் டெட்ராஸ்போரகங்கள் (Tetrasporangia) உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஸ்போரகங்கள் கதை வடிவ மேலீடான வளர்ச்சிகள். இவை தாய் செல்லினின்று

ஒரு குறுக்குச் சுவரால் தனிப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. டெட்ரா ஸ்போரகத்தின் நூக்ளியஸின் முதல் பகுப்பு மையாஸிஸ் வகையினதாகும். இதனைத் தொடர்ந்து மேலும் ஒரு முறை பகுப்பு நடைபெற்று, பின்னர் சைட்டோப்ளாசமும் பிளவுற்று, நான்கு உறையற்ற டெட்ராஸ்போர்கள் (Tetraspores) உண்டாக்கப்படுகின்றன. டெட்ராஸ்போரகத்தின் உச்சியின் பக்கம்




படம் 142.

படைனு (Padina) - ஸ்போரகங்களின் ஸோரஸுடன் உடலத்தின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

1. ரோமம் 2. டெட்ராஸ்போரகம்

நோக்குகையில், இந் நான்கு டெட்ராஸ்போர்கள் ஒரு சிலுவையைப்போல அடுக்கப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். உடலத்தில் ஸ்போரகங்களின் வகுப்படைவு ரோமங்களின் அடைவுடன் தொடர்ச்சியுள்ளதாகும். படைனு பவோனியாவில் (Padina pavonia) உடலத்தின் அடிப்புறமாக ரோமப் பட்டைகளின் இரு பக்கங்களிலும் ஸ்போரகங்கள் பல வரிசைகளில் உண்டாக்கப்படுகின்றன (படம் 142). இதனில் பொதுவாக ஸ்போரகங்கள், உடலத்தின் மேற்பரப்பில் மட்டும் உள்ளதாயினும், சில சமயங்களில் உடலத்தின் அடிப் பரப்பிலும் உள்ளதைக் காணலாம். ஸோரஸ்களின் வளர்ச்சியின் பொழுது, பொதுவாக ரோமங்கள் இறந்து விடுகின்றன. இதனுல் அவை உடலத்தின் பரப்பின் மீது பழுப்பு நிற இரட்டைப் பட்டைகளை உண்டாக்குகின்றன (படம் 137). வலிமையற்ற தாவரங்களில் ரோமத் தொகுப்புகளின் முன் பக்கமாக அதாவது விசிறிகளின் விளிம்புகளின் புறமாக மட்டும் ஸோரஸ்கள் காணப்படுகின்றன. படைனு ஸாண்டா க்ருஸிஸில் (Padina Santa - Crucis) இது ஓர் இயற்கை நிகழ்ச்சியாகவே உள்ளது. இது மட்டுமல்லாமல், இதனில் ஸோரஸ்கள், ஒவ்வோர் இரண்டாவது பட்டையுடன்

கூடித்தான் இயற்கையாகவே காணப்படுகின்றன. ப. ஜிம்னோஸ்போராவில் (P. gymnospora) பட்டைகளுக்கு இடையே தான் ஸோரஸ்கள் உள்ளன. சில நேரங்களில் ஸ்போரகங்கள் இங்கும் அங்குமாக ஒழுங்கற்றுப் பரவியுள்ளதையும் காணலாம்.

வளர்ச்சியுற்றிருக்கும் ஸோரஸின் ஸ்போரகங்கள் க்யூடிகள் படலத்தைப் படிப்படியாக உயர்த்துகின்றன. இது சில காலம் வரை ஒரு பாதுகாக்கும் உறையாக நீடிப்பினும், முடிவில் கிழிந்து விடுகின்றது (படம் 142).

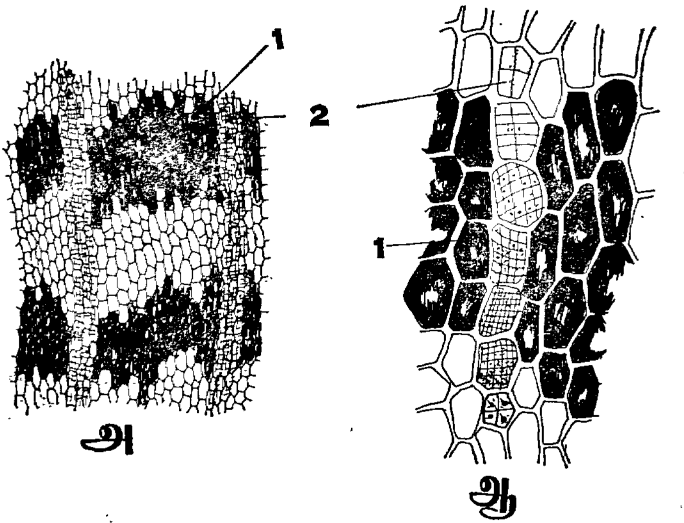
சிலவற்றில் ஸ்போரகங்களின் உற்பத்திக்கும், கடலோரச் சூழலிற்கும் உறவு உள்ளது எனக் கருதுவதற்குத் தகுந்த சான்றுகள் உள்ளன. ஒரு தனி கடலோரக் கால நேரத்தைப் பொறுத்த வரை, ஒளியின் நிலை இதனில் பங்கு கொள்கின்றது எனக் கருதக் கூடும். தேவைப்படும் உணவைச் சேகரித்துக் கொள்வதன் பொருட்டு ஒவ்வொரு புதிய விளைச்சலிற்கு இடையே ஒரு கால நேர இடைவெளி தேவைப்படுகிறது.

**பாலினப் பெருக்கம் :** ஆந்தரீடியங்களும் (Antheridia) ஊகோனியங்களும் (Oogonia) தனித்தனி உடலங்களில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. படைனு பவோனியா (Padina pavonia) போன்ற சில சிற்றினங்கள் மானீஷியஸாக (Monoecious) உள்ளன. பாலுறுப்புகள், வெளி நீட்டிக் கொண்டுள்ள தெளிவான ஸோரஸ்களில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. பாலுறுப்புகளும், ஸ்போரகங்களைப்போல ரோமங்களின் இருப்பிடத்தின் பொருட்டுப் பரவியுள்ளன. இவற்றின் வளர்ச்சியின்பொழுதும் உரோமங்கள் உதிரப்படுகின்றன.

படைனு பவோனியாவில் (Padina pavonia) ஊகோனியங்கள் உடலத்தின் அடிப்பரப்பில் ரோமப் பட்டைகளின் இரு பக்கங்களிலும் வளைந்த இரட்டைப் பட்டைகளாக உள்ளன (படம் 143). இதனில் ஊகோனியப் பட்டைகள் ஆங்காங்கே ஆர வரிசைகளிலுள்ள ஆந்தரீடியங்களால் இடைத்தடுத்துப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 143).

ஊகோனியத்தின் அடி செல் பெரும்பாலும் குறுக்காகப் பகுப்படைகின்றது. இவ்வகை தோன்றிய இரு செல்களில் மேற்புறமாக (ஊகோனியத்தின் புறமாக) உள்ள செல்;

முதலாம் ஊகோனியம் பிளவுற்ற பின்னர், ஓர் இரண்டாம் ஊகோனியமாக வளரலாம்.




படம் 148.

(அ) படைனு (Padina)- குறுக்குப் போக்கில் ஊகோனியங்களின் ஸோரஸ்களையும், நீள் போக்கில் ஆந்தரீடியங்களின் ஸோரஸ்களையுமுடைய உடலத்தின் ஒரு பகுதி.
(ஆ) இப் பகுதியில் பெரியதாக்கிய ஒரு பகுதி.
1. ஊகோனியம் 2. ஆந்தரீடியம்.

ஆர வரிசைகளில் ஆந்தரீடியங்கள் உள்ள படைனு பவோனியாவில் (Padina pavonia), அவற்றின் வேறுபாடு ஒவ்வொரு வரிசையிலும் உடலத்தின் மையத்தில் தொடங்கி நுனி நோக்கி வளர்ச்சி (Centrifugal growth) நடைபெறுகிறது. பக்குவமடைந்த ஆந்தரீடியத்தில் கிட்டத்தட்ட 32 அறைகள் உள்ளன.

பொழுது புலர்வுறும் நேரத்தில் அண்டங்களும் விந்துக்களும் விரைவாக விடுவிப்படைகின்றன. ஆந்தரீடியங்களின் உறைகளும் குறுக்குச் சுவர்களும் கரைந்து, எண்ணற்ற மிக சிறிய ஆண் ஸெல்கள், இன்வலூகருக்கும் (Involucre) ஆந்தரீடியங்களுக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளியில் ஒரு மியூஸிலேஜினுலான திரள்போன்று காணப்படுகின்றன. இந்நிலையில் ஆண் ஸெல்கள் கோள வடிவமுடையவையாக உள்ளன. வெளி வரும் விந்துக்கள் அடிப் பாகத்தில் கொண்

டுள்ள ஒற்றை நூக்ளியஸுடைய கசை வடிவ இயங்கும் செல்களாக உள்ளன. விந்துக்களின் மேற்புற நுனியில் ஒரு கண் புள்ளியும், ஒரே ஒரு நீளமான முன் நோக்கி நீண்டுள்ள கசையிழையும் உள்ளது. அண்டங்கள் விடுவிப்படைந்த ½ அல்லது ¾ மணி நேரத்தினுள் கருவடையாவிடின் அவற்றைச் சூழ்ந்து ஒரு சவ்வு உண்டாக்கிக் கருவடையும் திறனற்றவையாகின்றன. ஆனால் கருவடைய அண்டங்கள் பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் (Parthenogenesis) முறையில் வளரக் கூடும்.

ஸைகோட் மற்றும் ஸூஸ்போரின் முளைத்தல் ஒரே மாதிரியானதாகும். இவை முளைத்து ஒரு பல் செல்லினாலான நீள் வட்ட உடலை உண்டாக்குகின்றன. இம் முண்டில் மேலீடாக உள்ள யாதேனும் ஒரு செல் ஒரு புடைப்பாக வெளி நீட்டிக் கொண்டு முடிவில் ஒரு நீள் உருளை முனையின் நுனி செல்லாகின்றது. இம் முனை பின்னர் அதன் நுனியில் தட்டையாகிப் படிப்படியாக விசிறி வடிவ உடலமாக வளருகின்றது. இம் முண்டின் மற்ற செல்களும் பின்னர் இதே போன்று வளர்கின்றன. ஆனால் இவை உண்டாக்கும் முளைகளின் வளர்ச்சி சிலவற்றில் அடக்கப்படலாம். பரப்பின் மற்ற செல்கள் ரைஸாய்டுகளைத் (Rhizoids) தோற்றுவிக்கலாம் (படம் 139).

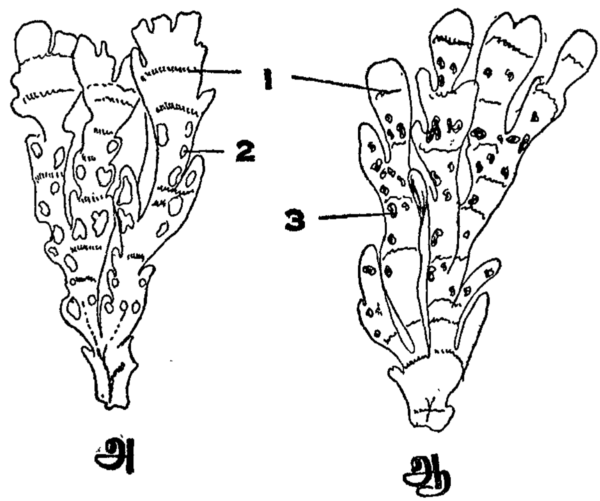
**வாழ்க்கைச் சுழல்** (Life – Cycle) : இதனில் ஓர் ஒத்த உருவமுடைய சந்ததி மாற்றம் (Isomorphic alternation of generations) உள்ளது. டெட்ரா ஸ்போர்கள் பாலினச் சந்ததிகளையும் ஸைகோட்டுகள் பாலிலாச் சந்ததியையும் உண்டாக்குகின்றன. ஒரு டெட்ராஸ்போரகத்தினின்று உண்டாக்கப்படும் டெட்ராஸ்போர்களினின்று முளைக்கும் ஆண், மற்றும் பெண் தாவரங்கள் சம எண்ணிக்கைகளில் உள்ளதானது மையாஸிஸின் (Meiosis) பொழுதுதான், இரு பாலினங்களும் தனித்து ஒதுங்குகின்றன என்பதற்குச் சான்றாக உள்ளது.

கருவடையாமற்போகும் அண்டங்கள் பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் (Parthenogenesis) முறையில் முளைப்பினும், இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலில் இம் முறை முக்கியப் பங்கு கொள்வதில்லை. பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் வகையில் முளைக்கும் அண்டங்களில் ஒழுங்கற்ற நியூக்ளியஸ் பகுப்புகள் நடைபெற்றுப் பகுப்புகள் விரைவில் நிறுத்தப்பட்டு, இம் முளைகள் தொடர்ந்து வளர இயலாமல் இறந்து விடுகின்றன.

**இனக்குழுமம் டிக்டியோடேல்ஸ்** (Order Dictyotales)
**பேரினம் ஸோனேரியா** (Genus Zonaria):

இப் பேரினம் வெப்பக் கடல்களில் பெருமளவில் பரவியுள்ளதாகும். ஸோனேரியா வாரிகேடா (Zonaria Variegata) வெப்பமண்டலக் கடல்களில் வாழும் ஒரு பொதுச்சிற்றினமாகும். ஸோ. க்ரீனேடா (Z. Crenata) இந்தியாவின் கடல்களில் வாழும் சிற்றினமாகும்.

**வளரியல்பு:** இதன் நேர் நிமிர்ந்துள்ள கிளைத்த இலை போன்ற உறுப்புகளில் பொதுவாக ரோமங்கள் குறுக்குப் பட்டைகளில் உள்ளன. இப் பட்டைகள் பெரும்பாலும், உடலத்தின் இரு புறங்களில் அடுத்ததைவிட ஒன்றில் மிக அதிகமாக

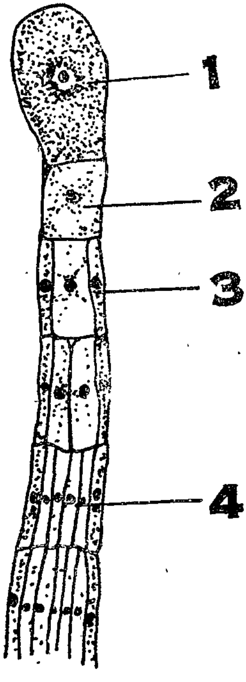



படம் 144.
ஸோனேரியா (Zonaria)—வளரியல்பு
அ. ஆண் தாவரத்தின் வளரியல்பு
ஆ. பெண் தாவரத்தின் வளரியல்பு
1. ரோமப் பகுதிகள் 2. ஆந்தரீடியங்களின் ஸோரஸ்
3. ஊகோனியங்களின் ஸோரஸ்.

உள்ளன. உடலங்களின் அடிப்பகுதி குறுக்கு இழைகளால் இணைக்கப்பட்ட ரைஸாய்டுகளால் வாழ்தளத்தைப் பற்றிக் கொண்டுள்ளது. பலவற்றில் இந் நிலைநிறுத்தும் தொகுதி அதிக அளவு தடிப்புற்றும் உள்ளது. வேறு பல சிற்றினங்களில்

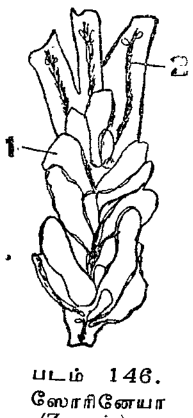
இவ்வடி ரைஸாயிடுகளின் தொகுப்பு, உடலத்தின் மற்றப் பகுதிகளைத் தாங்கும் ஒரு போலிப் பாரங்கைமாவினாலான (Pseudo-parenchymatous) காம்பை உண்டாக்குகின்றது.

ஸோனேரியா வேரிகேடாவின் (Zonaria Variegata) இளம் உடலங்கள் பெரும்பாலும் முழுமையாகப் படர்ந்துள்ளன. இதன் இளம் உடலம் அடிப் புறத்தில் ரைஸாய்டுகளினால் பற்றிக் கொண்டுள்ள 1—10 சென்டிமீட்டர்கள் அகல முடைய ஒரு பரப்பாக உள்ளது. இதனில் பொதுவாக பல உடலங்கள் ஒன்றன் மீது ஒன்று வளர்ந்திருப்பது மட்டுமல்லாமல், அவை ஓரளவிற்கு ஒன்றோடொன்று இணைந்தும் உள்ளன. இளம் உடலங்கள் இவ்வாறிருப்பினும் வளர்ச்சியடைந்த உடலங்கள் நேர் நிமிர்ந்துள்ளன.




படம் 145.
ஸோனேரியா (Zonaria)— உடலத்தின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்
1. தோற்றுவி 2. தோன்றல் 3. புறசெல் 4. புறணி.

**வளர்ச்சி:** உடலத்தின் வளர்ச்சி இதிலும் விளிம்பு ஆக்குத் திசுவினால் நடைபெறுகிறது. பல தோற்றுவிகளின் தோன்றல்கள் பகுப்புற்று மேலீடாக உள்ள வெளிப்புற செல்கள், மற்றும் நடு செல்களை உண்டாக்குகின்றன. நடு செல்கள் பல அடுக்குகளை உண்டாக்குகின்றன. வெளிப் புற செல்களும் நீள்போக்கில் மட்டும் பகுப்படைவதன் காரணமாக, உடலத்தை உருவாக்கும் செல்கள் ஒழுங்காக நீள் வரிசைகளில் உள்ளன (படம் 145).




படம் 146.
ஸோரினேயா (Zonaria)— கிளைகளுடைய வளர்ச்சியுற்ற இலையின் அடிப்பகுதி
1. வேற்றிடத்து முளைகள்
2. ரைஸாய்டு

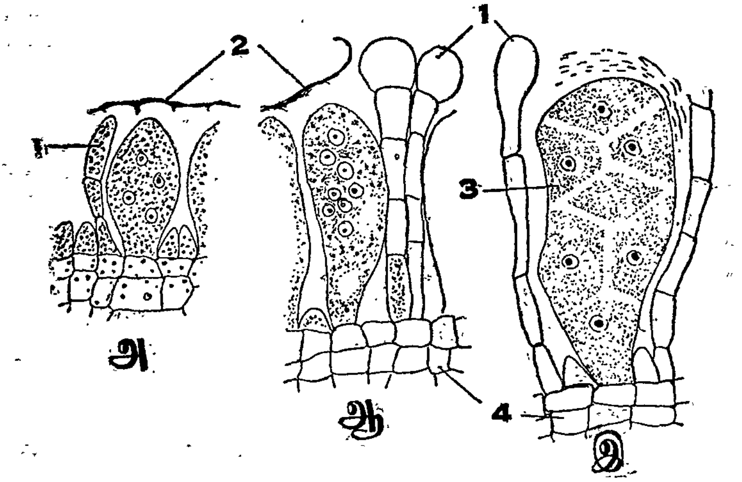
**வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம்** (Vegetative Repoduction)

ரைஸாய்டுகளின் தொகுப்புகளினின்று ஸோனேரியா ஃப்லேவாவில் (Zonaria flava) புதிய இலைப்பரப்பு போன்ற உறுப்புகள் வளர்கின்றன. ஸோனேரியா ஃபார்லெளவீயில் (Zonaria Farlowii) உடலத்தின் மையக்கோட்டில் உள்ள வெளிப்புற செல்கள் கிளைகளைப் புற வளர்ச்சிகளாக உண்டாக்குகின்றன. இவை அடியில் ரைஸாய்டுகளை உண்டாக்கிக் கொண்டு தாய் உடலத்தினின்று எளிதாகப் பிரிக்கப்பட்டு வெஜிடேடிவ் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

**பாலிலா இனப்பெருக்கம்:**

ஸ்போர்கள் பாலிலாச்சந்ததியினுல்உண்டாக்கப்படுகின்றது. ஸ்போரகங்கள் ரோமப் பட்டைகளுக்கிடையே, தெளிவாக வரையறுக்கக்கூடிய பகுதிகளை உண்டாக்குகின்றன. ஸோனேரியா வேரிகேடாவின் (Zonaria Variegata) படரும் உடலத்தின் மேற்புறப் பரப்பில் மட்டும் ஸோரஸ்கள் உள்ளன. ஸோரஸ்களில் ஸ்போரகங்களுக்கிடையே நிறமற்ற பல செல்களான மலட்டு இழைகள் (Paraphyses) உள்ளன(படம் 147). இதனுல் இவற்றின் ஸோரஸ்கள் வெண்மையாகவோ அல்லது வெண்மையான புள்ளிகள் உடையவையாகவோ காட்சியளிக்கின்றன.

டெட்ராஸ்போரகங்கள் தாய் செல்லினின்று ஒரு குறுக்குச்




படம் 147.

அ; ஆ, இ. ஸோஸேரியாவின் (Zonaria) —ஸ்போரக வளர்ச்சி நிலைகள்.
1. பாராஃபைஸஸ் 2. கியூடிகள் படலம் 3. ஸ்போரகம், 4. நடு செல்கள்.

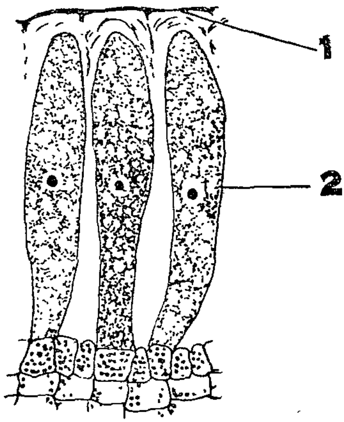
சுவரால் தனிப்படுத்தப்பட்டிருக்கலாம். சில சிற்றினங்களில் இக் குறுக்குச் சுவர் கிடையாது. ஸோ. ஃப்ளேவா(Z. flava) மற்றும் ஸோ. ஃபார்லௌவீ(Z. Farlowii) உள்பட பல சிற்றினங்களின் டெட்ராஸ்போரகங்களில் ஒரு மூன்றுவது பகுப்பும் நடைபெறுகிறது. இதன் விளைவாக இவற்றின் ஸ்போரகங்களில் 8 ஸ்போர்கள் உள்ளன. இந்த ஸ்போர்கள் மெல்லிய தடுப்பு உறைகளால் தனிப்படுத்தப்பட்டிருக்கலாம். ஸோ. வேரிகேடாவில் (Z. Variegata) ஸ்போரகங்களுக்கிடையே உள்ள மலட்டு செல்களின் வெளிப்புற செல் உறையின் தெளிவான ஜெலாடினுலான தடிப்புகள், க்யூடிகள் படலத்தை உயர்த்துகின்றன. மற்ற ஸோனேரியாக்களில் (Zonarias) இந் நிகழ்ச்சி மலட்டு இழைகளால் உண்டாக்கப்படுகின்றது. வளரும் ஸ்போரகங்கள் படிப்படியாக க்யூடிகள் படலத்தை உயர்த்துகின்றன. இது அதிக நாள்கள் நிலைக்காமல் கிழிந்து விடுகின்றது.

விடுவிப்படைவதற்கு முன்னர் ஸ்போர்கள் கோள வடிவமடைகின்றன. இவை ஸ்போரகத்தின் பசை போன்ற மேற்புற நுனியின் வழியாக வெளிச் செலுத்தப்படுகின்றன. இயக்கமற்ற இந்த ஸ்போர்கள் விடுவிப்படைந்து வெளிவந்தவுடன், ஒரு செல்லுலோஸ் உறையை உண்டாக்கிக்கொண்டு நேரடியாகப் புதிய தாவரங்களாக வளர்கின்றன. பல சமயங்களில் ஸ்போரகத்தினுள் இருக்கும்பொழுதே ஸ்போர்கள் முளைக்கத் தொடங்குகின்றன.

**பாலினப் பெருக்கம்:** இதனில் பாலுறுப்புகளின் இட அமைப்பிற்கும் ரோமங்களின் பரவலுக்கும் எவ்வித உறவும் கிடையாது. பாலுறுப்புகளின் ஸோரஸ்களில் ஸ்போரகங்களின் ஸோரஸ்களில் உள்ளதைப் போன்ற மலட்டு இழைகள் கிடையா. ஸோனேரியா ஃப்லேவாவில் (Zonaria flava) அவை இடையறுத அல்லது இடையறுக்கப்பட்ட நெளிந்த வரிகளை உண்டாக்குகின்றன. ஸே. ஃபார்லௌவீயில் (Z. Farlowii) இவை ரோமப்பட்டைகளுக்கிடையே ஒழுங்கற்ற பகுதிகளை உண்டாக்குகின்றன.

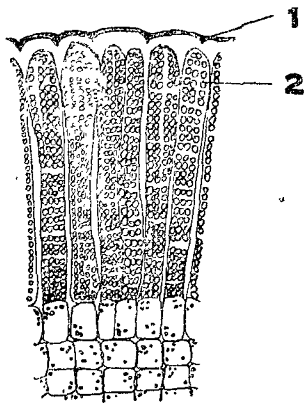
பொதுவாக ஆண் ஸோரஸ்கள் பெண் ஸோரஸ்களைவிட அளவில் பெரியவை. பெண் ஸோரஸ்களில் சில செல்கள் மட்டும் ஊகோனியங்களாக வளர்கின்றன. இவற்றின் வளர்ச்சியும் அமைப்பும் டிக்டியோட்டாவில் (Dictyota) உள்ளதைப் போன்றது.

ஆண் ஸோரஸ்களில் எல்லா வெளிப்புற ஸெல்களும் ஆந்தரீடியங்களை உண்டாக்குகின்றன. இதனில் பெரும்பாலும்




படம் 148.
ஸோனேரியா (Zonaria)—பெண் ஸோரஸ் ஒரு பகுதியின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்
1. கியூடிகள் 2. ஊகோனியம்

இன்வலூகரின் ஸெல்கள் (Involucral cells) இல்லாதிருப்பினும் ஸோனேரியா ஃப்லேவாவிலும்(Zonaria flava) ஸோ. லோபேடா




படம் 149.
ஸோனேரியாவின் (Zonaria)—ஆண் ஸோரஸ் ஒரு பகுதியின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்
1. கியூடிகள் 2. ஆந்தரீடியம்

விலும் (Z- lobata) இவை காணப்படுகின்றன. ஸோ. ஃபார்லௌவீயின் (Z. Farlowii) பக்குவமடைந்த ஆந்தரீடியங்களில் 20—40 குறுக்கு அடுக்குகளில் செல்கள் உள்ளன. ஒவ்வோர் அடுக்கிலும் 8 அல்லது 16 செல்கள் உள்ளன.

இதன் கேமிட்டுகளின் விடுவிப்பும், கருவுறுதலும் ஸைகோட்டின் முளைத்தலும் மற்ற டிக்டியோடேல்ஸில் (Dictyotales) உள்ளதைப் போன்றது.

இதன் வாழ்க்கை வட்டத்திலும் ஓர் உருவம் ஒத்த சந்ததி உள்ளது.

# 14. வகுப்பு சைக்ளோஸ்போரீ

(Class Cyclosporeae)

இவ்வகுப்பில் ஃப்யூகேல்ஸ் (Fucales) என்னும் ஒரே ஒரு இனக்குழுமம் உள்ளது. இவற்றின் உடலங்கள் புற அமைப்பிலும் உள்ளமைப்பிலும் அதிக வேறுபாடடைந்தவை. உடலம் ஒரு தனிச்சிறப்புடைய பிடிப்பானின் உதவியால் வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றது. இப் பிடிப்பான் அகலமான ஒரு வட்டத்தட்டுப் போன்றுள்ளது. இவை ஒரு நுனி செல்லினால் வளர்ச்சியுறுகின்றன. இந் நுனி செல்லின் வடிவம் தனிச்சிறப்புடையதாகும். இவற்றில் வெஜிடேடிவ் (Vegetative) இனப்பெருக்கமும் பால் இனப்பெருக்கமும் மட்டும்தான் நடைபெறுகின்றன. இவற்றின் பாலுறுப்புகள் கான்செப்டெகிள்களில் (Conceptacle) நிறுவப்பட்டுள்ளன. இது இவ்வினக்குழுமத்தின் ஒரு சிறப்புப் பண்பாகும். கான்செப்டெகிள்கள் (Conceptacle), உடலத்தின் பரப்பின் மீது எங்கும் பரவலாகக் காணலாம் அல்லது கிளைகளின் தடித்த நுனிகளுக்கு மட்டும் ஒதுக்கப்பட்டிருக்கலாம். கான்செப்டெகிள் (Conceptacle) உடலத்தின் நுனிகளுக்கு ஒதுக்கப்பட்டிருப்பின் அந் நுனிகள் ரிசெப்டெகிள்கள் (Receptacles) எனப்படும். இவற்றின் உடலம் ஓர் இரட்டை மய ஸ்போரோஃபைட்டாகும். (Sporophyte). இவற்றின் ஒற்றையறையுடைய ஸ்போரகங்களில் (Uniloculor Sporangia) உண்டாக்கப்படும் ஒற்றை மய ஸ்போர்கள் ஒரு கெமிட்டோஃபைட்டாக (Gametophyte) வளர்ச்சியுறாமல் நேரடியாக கேமிட்டுகளாக வினைபுரிகின்றன. இவ்வாறாக, இவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் இரட்டை மய சந்ததி மட்டும் தெளிவாகக் குறிக்கப்பட்டு, ஒற்றை மய சந்ததி கேமிட்டுகளால் மட்டும் நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளது.

இவ்வினக்குழுமத்தைச் சார்ந்த சிஸ்டோஃபில்லம் (Cystophyllum), ஸர்காஸம் (Sargassum), டர்பினேரியா (Turbinaria), மற்றும் ஹார்மோஸிரா (Hormosira) என்னும் நான்கு பேரினங்களின் சிற்றினங்கள் இந் நாட்டின் கடலோரங்களில் பெருமளவில் வாழ்கின்றன.

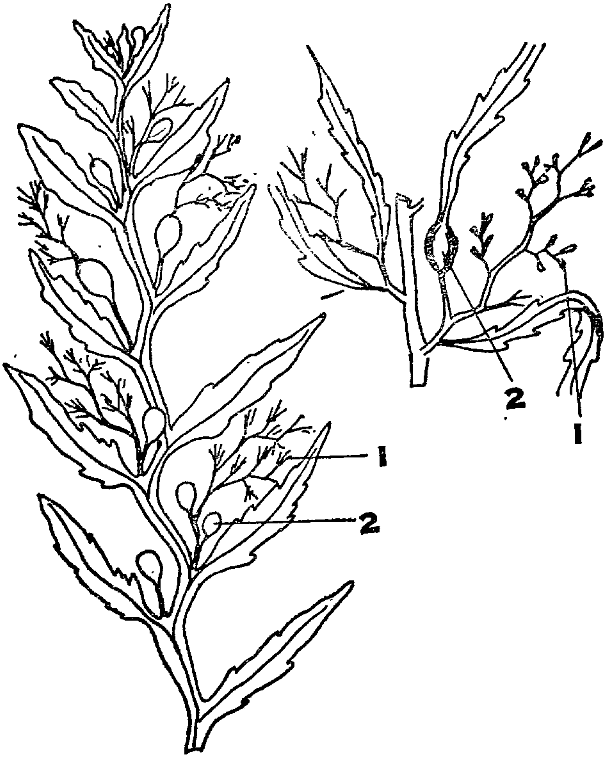
**பேரினம் ஸர்காஸம்** (Genus Sargassum) : ஸர்காஸம் டெனெரிமம் (Sargassum tenerrimum) ஸ· இனெரியம் (S·inecreum) ஸ. வைட்டியை (S. wightii), ஸ. மிரியோ ஸிஸ்டம் (S.myriocystum), ஸ. இலிஸிஃபோலியம் (S. ilici folium), மற்றும் ஸ.ப்லேஜியோஃபில்லம் (S.plagiophyllum) ஆகிய சிற்றினங்கள் அதிக அளவில் நமது கடலோரங்களில் வாழ்கின்றன.

**வாழ்விடமும் வளரியல்பும்:** இதன் எல்லாச் சிற்றினங்களும் கடலில் வாழ்பவை. இப் பேரினத்தின் ஓரிரண்டு சிற்றினங்கள் குளிர்ந்த பகுதிகளின் கடல்களில் காணப்படினும், இதன் முக்கிய வாழ்விடம் வெப்பப் பகுதிகளின் கடல்களேயாகும். அட்லாண்டிக் சமுத்திரத்தில் உள்ள ஸர்காஸோ கடலில் (Sargasso sea) இவ்வால்கா மிக அதிக அளவில் வாழ்வதால், இக் கடல் இப் பெயரைப் பெற்றுள்ளது. கடல்களில் இதன் உடலம் பாறைகளின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றது. முதிர்ச்சியுற்ற உடலங்கள் தண்ணீரில் மிதந்து கொண்டும் வாழக் காணப்படுகின்றன.

**உடலத்தின் அமைப்பு:** இதன் உடலம் உயர் விதையுள்ள தாவர உடலைப் போன்றுள்ளது. இதனில் ஒரு தண்டு போன்ற ஆதாரத்தின் மீது பல இலை போன்ற பரப்புகள் உள்ளன· இவ்வகை உடலம் பாரங்கைமாவினாலான ஓர் அடிப் பகுதியினால் வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டுள்ளது.

ஸர்காஸம் லாஞ்சிஃபோலியத்தில் (Sargassum longifolium) அச்சுகள் அடிப்புறங்களில், தட்டையான இலைப்பரப்புகள் போன்ற பக்கக் கிளைகளைக் கொண்டுள்ளன. இதன் அச்சின் நுனியில் தெளிவான இனப்பெருக்கக் கிளைகள் உள்ளன. அச்சின் எல்லாப் பாகங்களிலும் காம்புடைய காற்றுப்பைகள் (Air-bladders) காணப்படுகின்றன. காற்றுப்பைகள் நுனிகளில் ஓர் இலை போன்ற பரப்பைத் தாங்கிக்கொண்டிருக்கலாம் அல்லது இல்லாமலும் இருக்கலாம் (படம் 150). இக் காற்றுப்பைகள் உடலம் மிதப்பதற்கு ஏதுவாக உள்ளன. அச்சின் நுனியில் உள்ள பகுதியில் இப் பக்கக்கிளைகள் இனப்பெருக்கக் கிளைகளாக

வளர்கின்றன. இக் கிளைகளின் அடிப்பகுதியில் இரு இலை போன்ற வளரிகள் மாற்றடுக்க முறையில் அமைந்துள்ளன (படம் 150). இவ்விரண்டில் அச்சு நோக்கிய ''இலை'' ஒரு தெளிவான காற்றுப்பையின் மீது பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

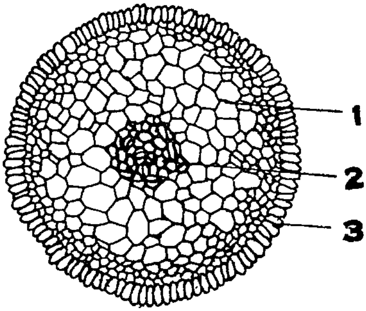



படம் 150.

ஸர்காஸம் (Sargassum) — வளரியல்பு
1. ரிஸெப்டகிள் 2. காற்றுப்பை

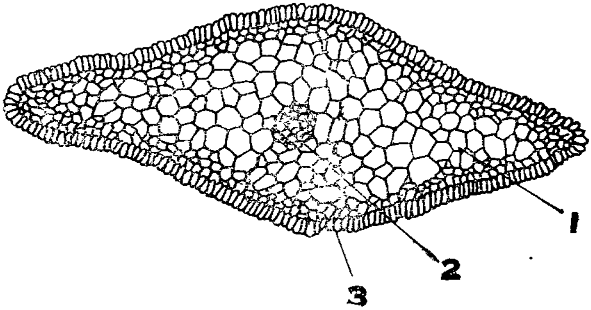
(படம் 150). அரிதாகக் காற்றுப்பை மட்டும் காணப்படலாம். இவ்விரு இலை போன்ற வளரிகளை உண்டாக்கிய பின்னர் பக்கக் கிளையின் அச்சு இரு புறங்களிலும் மேலும் மேலும் கிளைத்துள்ளது. இவை ரிஸெப்டெகிள்கள் (Receptacles). ரிஸெப்டெகிள்களில் (Receptacles) குடுவை வடிவமான கான்ஸெப்டெகிள்களில் (Conceptacle) உள்ளன. இவற்றினுள் இனப் பெருக்க உறுப்புகள் உள்ளன.

**உடலத்தின் உள்ளமைப்பு:** இதன் உடலத்தின் வளர்ச்சி ஒரு மூன்று பக்கச் சுவர்களுடைய நுனி ஸெல்லினுல் நடை பெறுகிறது. உடலத்தின் உள்ளமைப்பில் மூன்று பகுதிகள் தெளிவாகின்றன. புறமுள்ள ஓர் அடுக்கு ஸெல்கள் மெரிஸ்டோடெர்ம் (Meristoderm), புறத்தோல் (Epidermis) எனப் பலவாருகக் குறிப்பிடப்படுகிறது. இவ்வடுக்கின் ஸெல்கள்




படம் 151.
ஸர்காஸத்தின் மூல அச்சின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்
1. புறணி 2. மெடுல்லா 3. மெரிஸ்டோடெர்ம்

பாலிஸேடு (Palisade) ஸெல்களைப் போல உள்ளன (படம் 151). இவ்வடுக்கின் ஸெல்களின் வெளிப்புறச்சுவரில் ஒரு "கியூடிகள்

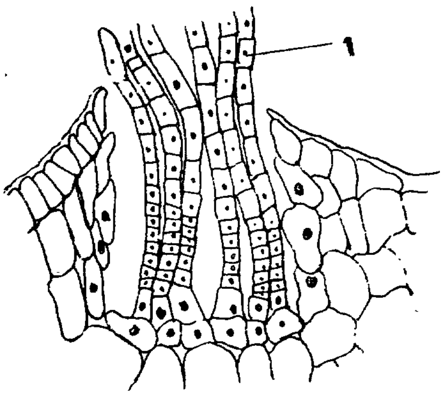



படம் 152.
ஸர்காஸம் (Sargassum) இலை போன்ற பக்க வளரிகளின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம். 1. புறணி 2. மெடல்லா 3. மெர்ரிஸ்டோடெர்ம்

படலத்தைக்" காணலாம். இந்த ஸெல்களில் பல குரோமாட்டோஃபோர்களும், ப்யூகோஸன் ஃவெஸீகல்களும் உள்ளன. இப்புற

அடுக்கினுள் புறணி உள்ளது. இப் பகுதி ஓர் அகன்ற பகுதி. புறத்தோலொட்டிய புறணியின் செல்களும் பல குரோமாட்டோஃபோர்களுமுடையவை. உட்புறமாக உள்ள புறணிப் பகுதி ஒரு சேமிப்புப் பகுதியாகக் கருதப்படுகின்றது. மையத்திலுள்ள மெடுல்லா பகுதியின் மெல்லுறைகள் திண்மையுடையவை. இவை கடத்தும் (Conduction) தொழிலைச் செய்வதாகக் கருதப்படுகின்றது.

**கிரிப்டோப்ளாஸ்டுகள்** (Cryptoblasts) : இதன் சில சிற்றினங்களின் உடலங்களில் குடுவை வடிவமான மலட்டு உறுப்புகள் உள்ளன. இவை பார்வைக்குக் கான்ஸெப்டெகிள்களைப் போன்றுள்ளன. இவை கிரிப்டோப்ளாஸ்டுகள் (Cryptoblasts) எனப்படுபவை. இவற்றின் வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலைகள், கான்ஸெப்டெகிள்களின் (Conceptacle)




படம் 153.
ஸர்காஸம் (Sargassum) கிரிப்டோப்ளாஸ்டு.
1. ரோமம்.

வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலைகளைப் போலவே உள்ளன. ஆனால் இவற்றின் பாலுறுப்புகள் உண்டாக்கப்படுவதில்லை. இவற்றினுள் நீண்ட கிளைக்காத நிறமற்ற ரோமங்கள் உள்ளன. இவை ஒரு துளையின் வழியாக உடலத்தினின்று கொத்துக் கொத்தாக வெளி நீட்டிக்கொண்டு காணப்படுகின்றன. இத் துளைக்குக் கிரிப்டோஸ்டொமாட்டா (Cryptostomata) எனப் பெயர். இந்த ரோமங்கள் தண்ணீரினின்று கனிமங்கள் உறிஞ்சுவதற்கு என்றும், பாதுகாப்பு உறுப்புகளாகப் பணிபுரிகின்றனவென்றும்,

சுவாசித்தலில் முக்கியப் பங்கு கொள்பவை என்றும், பல்வேறு செயல்களை இவை புரிவதாக வெவ்வேறு கருத்துகள் உள்ளன.

இவற்றின் வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலைகள் கான்ஸெப்டெகிள்களின் (Conceptacle) வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலைகளை ஒத்திருப்பதால் இவை ஒத்த உறுப்புகளாகும் (Homologus organ). மேலும் கிரிப்டோபிளாஸ்டுகளில் (Cryptoblasts) வெவ்வேறு நிலைகளில் சீர்குலைந்த ஆந்தரீடியங்கள் (Artheridia) காணப்பட்டிருப்பது இக் கருத்திற்கு ஒரு சான்றாகும். இவை வினை புரியாத மலட்டு கான்ஸெப்டெகிள்கள் (Conceptacle) என்பது இன்றைய கருத்தாகும். ஆகவே, ஒரு காலத்தில் ஸர்காஸத்தின் (Sargassum) உடலம் முழுவதும் செழிப்பான கான்ஸெப்டெகிள்கள் (Conceptacle) உடையதாக இருந்து, இன்று இக் கான்ஸெப்டெகிள்கள் (Conceptacles) ரிஸெப்டெகிள் (Receptacle) பகுதிகளுக்கு மட்டும் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளதாகக் கருதுவதற்குப் பல சான்றுகள் உள்ளன.

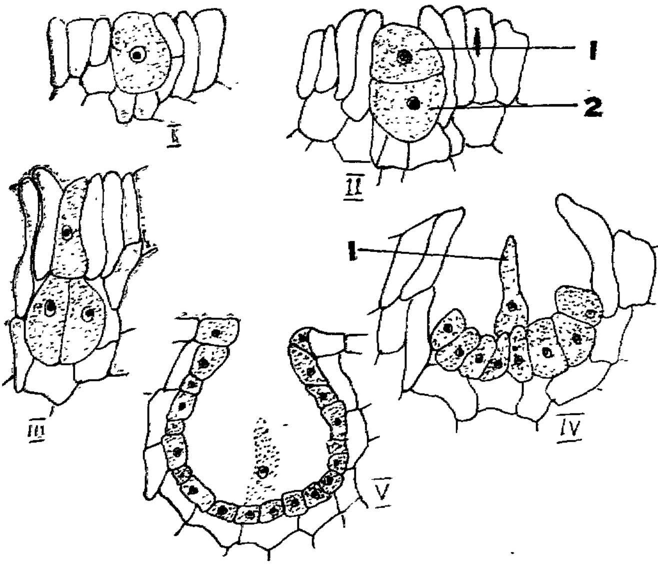
**இனப் பெருக்கம் :**

வெஜிடேடிவ் (Vegetative) இனப் பெருக்கம் துண்டாதலினாலும், உடலத்தின் முதிர்ந்த பகுதிகள் அழிந்து விடுவதாலும் இனப் பெருக்கம் பெருமளவில் நடைபெறுகின்றன.

**பால் இனப் பெருக்கம் :** பாலுறுப்புகளாகிய ஆந்தரீடியங்களும் (Antheridia) ஊகோனியங்களும் (Oogonia) குடுவை வடிவமான கான்ஸெப்டெகிள்களில் (Conceptacles) காணப்படுகின்றன. இந்தக் கான்ஸெப்டெகிள்கள், (Conceptacles,) ரிஸெப்டெகிள்களில் (Receptacle) ஆங்காங்கே புதைந்துள்ளன. ஸர்காஸத்தின் (Sargassum) சில சிற்றினங்கள் பால் தனித்தவையாகவும் (Dioecious), மற்றவை மானீஸியஸ் (Monoecious) ஆகவும் உள்ளன. மானீஸியஸ் (Monoecious) சிற்றினங்களில் ஆந்தரீடியங்களும் (Antheridia), ஊகோனியங்களும் (Oogonia) ஒரே கான்ஸெப்டெகிளில் (Conceptacles) உண்டாக்கப்படலாம். பால் தனித்த (Dioceious) சிற்றினங்களின் உடலங்களை ஆண், பெண் என வேறுபடுத்தலாம். இவற்றின் ஆண் உடலங்களின் ரிஸெப்டெகிள்கள் (Receptacles) மேடு பள்ளமற்று சம தளமாகவும், பெண் உடலங்களின் ரிஸெப்டெகிள்கள் (Receptacles) முள்ளார்ந்ததாகவும் உள்ளன.

**கான்ஸெப்டெகிள்களின் வளர்ச்சி** (Conceptacles)**:** இருபாலினது கான்ஸெப்டெகிள்களின் (Conceptacles) வளர்ச்சியும்

ஒத்ததாகும். நுனி ஸெல்லிற்கு அருகே மேலீடாக உள்ள ஒரு ஸெல், கான்ஸெப்டெகிளை உண்டாக்குகிறது. தொடக்கத்தில் இந்த கான்ஸெப்டெகிளின் தோற்றுவி (Conceptacle initial) தன்னைச் சுற்றியுள்ள பரப்பின் ஸெல்களுக்குச் சரி மட்டத்தி லுள்ளது. ஆனால் இதனைச் சூழ்ந்துள்ள ஸெல்கள் மேலும் மேலும் பகுப்படைவதன் விளைவாக, வெகு விரைவிலேயே இது உடலத்தின் பரப்பின் மட்டத்திற்குக் கீழ்க் காணப்படுகிறது.




படம் 154.

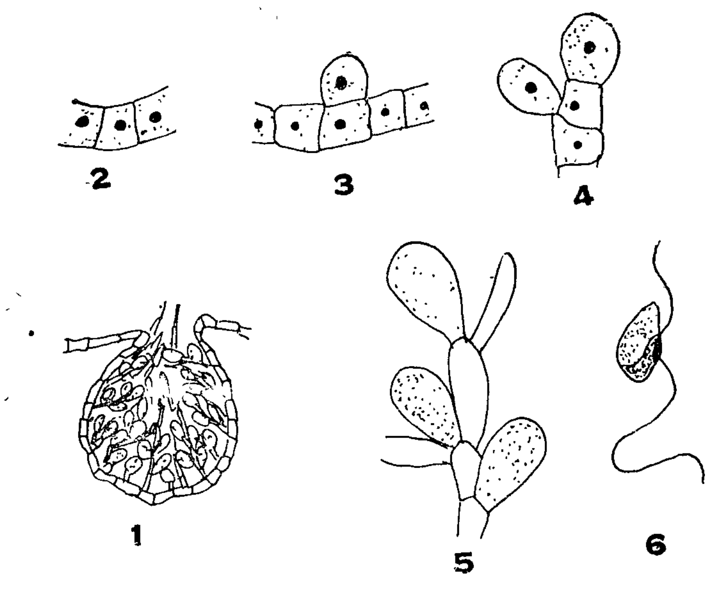
ஸர்காஸத்தின் (Sargassum) I, II, III, IV, V கான்ஸெப்டிகிளின் வளர்ச்சி நிலைகள்.

1. நாக்கு ஸெல். 2. அடி ஸெல்

(படம் 153). இத் தோற்றுவி (Initial) குறுக்காகப் பகுப் படைகிறது. இவ்வாறு உண்டாகிய இரு ஸெல்களில் பரப்பின் புறமுள்ள ஸெல் ''நாக்கு ஸெல்'' (Tongue cell) எனப்படும் இந்த ஸெல் மேலும் பகுப்படையாமல் இறுதியில் மறைந்து விடுகிறது. மற்றொரு சேய் ஸெல், அடிப் புற ஸெல் (Basal cell) எனப்படும். இது மேலும் மேலும் பகுப்படைந்து 2 அல்லது 3 அடுக்கு ஸெல்களாலான ஒரு கருவளத் தகடை (Fertile sheet) உண்டாக்குகிறது. இந் நிகழ்ச்சிகளுக்கு இணையாகக் கான்ஸெப் டெகிளின் தோற்றுவியின் (Conceptacle initial) பக்கங்களி

லுள்ள செல்களின் பகுப்பினுலும், அவ்வாறு உண்டாக்கப் படும் புதிய செல்கள் விரிவடைவதாலும் ஒரு குடுவை வடிவ மான கான்செப்டெகிள் (Conceptacle) உண்டாகின்றது. (படம் 154). கரு வளத் தகடு (Fertile sheet) இக் குடுவையின் உட்புறமொட்டி உள்ளது. பக்குவமடைந்த ஒரு கான்செப் டெகிள் (Conceptacle) ஆஸ்டியோல் (Ostiole) என்னும் ஒரு சிறிய துளையுடைய குடுவை போன்றதாகும். கரு வளத் தகட் டின் (Fertile sheet) மேலீடாக உள்ள செல்கள் பாலுறுப்புகளை அல்லது பல செல்கள் கொண்ட ஃபிலமென்டுகளை (Filament) உண்டாக்கலாம். இந்த ஃபிலமென்டுகளுக்கு (Filament) பாராஃபைசெஸ் (Paraphyses) எனப் பெயர். பாராஃபை செஸ்கள் (Paraphyses) கிளைத்து, கிளைகளின் மீது பாலுறுப்புகளை உண்டாக்கலாம். ஆஸ்டியோலின் (Ostiole) அருகே உள்ள பாரா ஃபைசெஸ்கள் (Paraphyses) பாலுறுப்புகளைத் தாங்குவதில்லை. இவற்றிற்குப் பெர்ரிஃபைசெஸ் (Periphyses) எனப்பெயர்.

**ஆந்தரீடியத்தின் வளர்ச்சியும் அமைப்பும்:** ஆந்த ரீடியங்கள் (Antheridia) கான்செப்டெகிள்களில் (Conceptacles)



படம் 155.

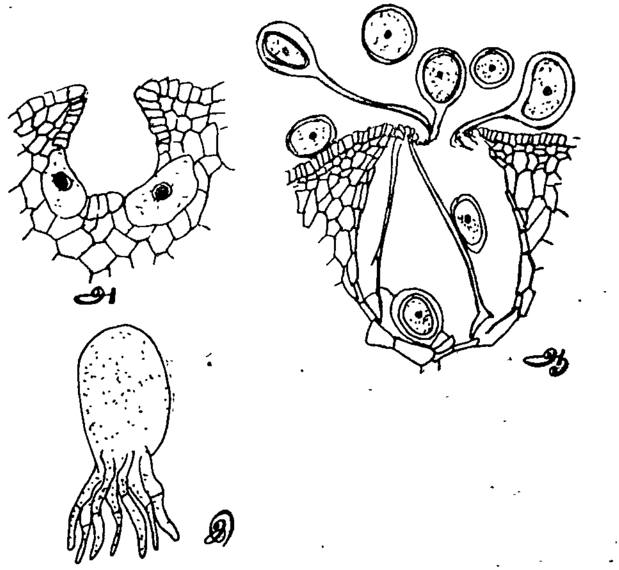
1. ஆந்தரீடியம் கான்செப்டிகிள் 2, 3, 4, 5 ஆந்தரீடியத்தின் வளர்ச்சி நிலைகள், 6. ஆந்தரோஸாய்டு.

அதிக எண்ணிக்கையில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை பாராஃபைஸெஸ்களின் (Paraphyses) அடிக் கிளைகளில் காணப் படுகின்றன. இவற்றின் வளர்ச்சியின் தொடக்கத்தில் கரு வளத் தகட்டினின்று (Fertile sheet) உண்டாகும் ஒரு சிறு முகிழ் (Papilla) குறுக்காகப் பகுப்படைகிறது. இவ்விரண்டு ஸெல் களில் ஒன்று ஆந்தரீடியத்தைத் (Antheridium) தாங்கும் காம்பாக வினை புரிகிறது. இது காம்பு ஸெல் (Stalk cell) எனப் படும். இக் காம்பு ஸெல் மேலும் பகுப்படைந்து ஒரு கிளையை உண்டாக்கி முடிவில் இக் கிளையின் நுனி ஸெல் மற்றொரு ஆந்தரீடியமாக (Antheridium) வளர்கிறது. பின்னர் இவ்விரண் டாவது ஆந்தரீடியத்தைத் (Antheridium) தாங்கும் காம்பு ஸெல்லும் வளர்ச்சியுற்றுக் கிளையின் நுனியில் மற்றொரு ஆந்த ரீடியத்தை (Antheridium) உண்டாக்குகிறது. இதுபோல வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுவதன் விளைவாக பாராஃபை ஸெஸ்கள் (Paraphyses) செழிப்பாகக் கிளைத்தும், பல ஆந்த ரீடியங்களைத் (Antheridia) தாங்கிக் கொண்டும் காணப்படு கின்றன. காம்பு ஸெல்களினின்று கிளைகள் வளர்வதால் ஆந்தரீடியங்கள் (Antheridia) நுனியில் காணப்படாமல் ஒரு பக்கமாகத் தள்ளப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன.

ஆந்தரீடியத்தின் ஸெல்லின் (Antheridial cell) நூக்ளியஸ் மேலும் மேலும் பகுப்படைந்து 64 நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்கு கிறது. இப் பகுப்புகளில் முதலில் நடைபெறுவது மையாஸிஸ் (Meiosis) வகையினதாகும். ஆந்தரீடியம் (Antheridium) 32 நூக்ளியஸ்கள் உள்ள நிலையிலேயே ஸைட்டோப்ளாஸத்தின் பிளவு தொடங்குகிறது. முதலில் 64 ஒற்றைமய ஸெல்கள் உண் டாக்கப்பட்டு, பின்னர் இவை ஒவ்வொன்றும் ஓர் ஆண் கேமிட்டாக உருமாறுகிறது. பக்குவமடைந்த ஆந்தரீடியத் தின் (Antheridium) சுவர் ஒரு வெளிப்புற உறுதியான எக்ஸோகைட் (Exochite), மற்றும் ஓர் உட்புற பசைபோன்ற எண்டோகைட்டு (Endochite) என்னும் இரு அடுக்குகளாக வேறுபடுகிறது. விந்துக்கள் என்டோகைட்டினால் சூழப்பட்டு நீள் சதுரமான சிறு சிப்பங்களாக விடுவிப்படைகின்றன. பின்னர் எண்டோகைட்டின் (Endochite) ஒன்று அல்லது அரிதாக இரு நுனிகள் பசைபோன்று மாற்றமடைந்து விந்துக்கள் வெளியேறுகின்றன. ஒவ்வொரு விந்துவும் ஒரு புறமாக இணைக்கப்பட்ட இரு கசையிழைகளைக் கொண்டது. இவ்விரண்டில் ஒன்று முன் நோக்கி நீட்டிக்கொண்டும் மற்றொன்று பின் நோக்கி நீட்டிக்கொண்டும் உள்ளன. முன்

நோக்கி நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் கசையிழை அடுத்ததைவிட நீளமானது.

**ஊகோனியத்தின் வளர்ச்சியும் அமைப்பும்:** ஊகோனியங்கள் (Oogonia) கருவளத்தகடின் (Fertile sheet) செல்களினின்று நேராக உண்டாக்கப்படுகின்றன. இத் தகட்டின் மேற்பீடாக உள்ள ஒரு செல் ஊகோனியத்தின் தோற்றுவியாக (Oogonial initial) வினை புரிகிறது. இது குறுக்காகப் பகுப்புற்று




படம் 156.

ஸர்காஸம்

அ. இளம் ஊகோனியங்களுடன் ஒரு கான்செப்டெகிள் ஆ: பசை போன்ற காம்புகளுடன் ஊகோனியங்கள் இ. வளரும் புதிய உடலம்

ஒரு காம்பு செல்லையும் (Stalk cell), ஓர் ஊகோனியத்தையும் (Oogonium) உண்டாக்குகிறது. காம்பு செல் மேலும் பகுப்படைவதில்லை. ஊகோனியம் (Oogonium) அளவில் அதிகமாகப் பருமனுற்று அதன் நூக்ளியஸ் பகுப்படைந்து 8 நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்குகிறது. இப் பகுப்புகளில் முதலினது மையாஸிஸ் (Meiosis) வகையினதாகும். அஃதன் இந்த 8 நூக்ளியஸ்களும் ஒற்றைமயமானவை. ஊகோனியத்தின் புரோட்டோப்

ளாஸம் ஒரே ஓர் அண்டமாக உருமாறுகிறது. விடுவிப்பு அடையும்பொழுது அண்டத்தில் எட்டு நூக்ளியஸ்கள் உள்ளன. ஆனால், கருவுறுதலின் பொழுது இவற்றில் ஏழு, சீர்குலைந்து அழிந்துவிடுகின்றன.

ஊகோனியத்திற்கும் (Oogonium) காம்பு செல்லிற்கும் இடையே உள்ள குறுக்குச் சுவர் மட்டும் மெல்லியது. ஊகோனியத்தின் சுவரின் மற்றப் பகுதிகளெல்லாம் தடிப்புற்று மூன்று அடுக்குகளாக வேறுபடுகின்றன. இம் மூன்றில் வெளிப்புற எக்ஸோகைட்டும் (Exochite) உட்புற என்டோகைட்டும் (Endochite) மெல்லியவை. இவற்றிற்கு இடையே உள்ள மீஸோகைட் (Mesochite) பகுதி திண்மையுடையது. இது எக்ஸோகைட்டினின்று (Exochite) ஒரு வெற்றிடத்தினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஊகோனியம் (Oogonium) பக்குவம் அடைந்தவுடன் எக்ஸோகைட் (Exochite) பிளவுற்று அண்டம் மீஸோகைட்டினாலும் (Mesochite) என்டோகைட்டினாலும் (Endochite) சூழப்பட்டு விடுவிப்பு அடைகிறது. அதாவது அவை ஊகோனியத்தின் உறைகளால் சூழப்பட்டு விடுவிப்பு அடைகின்றன. வெளிவந்த ஊகோனியங்கள் ஜெலாடினினாலான ஒரு காம்பினால் கான்செப்டெகிளின் (Conceptacle) உட்புறத்துடன் உறுதியாக ஒட்டிக்கொண்டு, ஆஸ்டியோலின் (Ostiole) வழியாக வெளிநீட்டிக்கொண்டு காணப்படுகின்றன (படம் 155). ஸர்காஸம் ஹார்னரியில் (Sargassum Horneri) இக் காம்பு ஊகோனியத்தின் சுவரின் தடிப்புற்ற பகுதியின் நுனியினால் (ஒருவேளை மீஸோகைட் (Mesochite) பகுதியினால்) உண்டாக்கப்படுகிறது. அண்டம் கருவுற்று, அக் கரு வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலை வரையும் இக் காம்பு நிலைக்கலாம்.

**கருவுறுதல்:** அண்டங்கள் விடுவிப்பு அடைந்த பின்னர், கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. பல விந்துக்கள் அண்டத்தைச் சூழ்ந்து கொண்டு, முன் நோக்கி நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் கசையிழைகளினால் அண்டத்தைப் பற்றிக்கொள்கின்றன. இவற்றின் பின் நோக்கி நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் கசையிழைகள் இயங்குகின்றன. இந் நிலையில் அண்டம் பார்ப்பதற்குப் பல கசையிழைகளுடையதாகத் தோற்றம் அளிக்கிறது. முடிவில் ஒரு விந்து அண்டத்துடன் இணைந்து ஒரு ஸைகோட் உண்டாகிறது. இது ஓர் உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது.

**ஸைகோட்டின் முளைத்தல்:** ஸைகோட் உடனடியாக முளைக்கத் தொடங்குகிறது. இது மைட்டோஸிஸ் (Mitosis)

முறையில் குறுக்காகப் பகுப்புற்று, அதனால் உண்டாகும் இரு செல்களில் ஒரு செல் ரைஸாய்டு தொகுதியையும் (Rhizoidal system), மற்றொன்று ஸர்காஸத்தின் (Sargassum) உடலத்தையும் உண்டாக்குகின்றன.

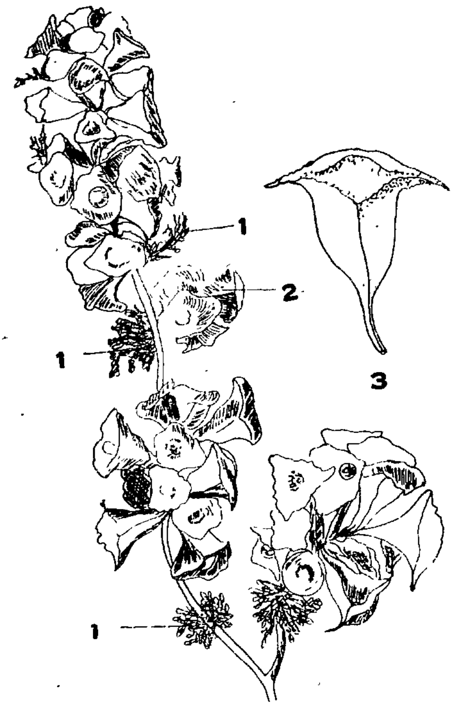
**வாழ்க்கைச் சுழல்** (Life-cycle): இதன் வாழ்க்கைச் சுழல் டிப்ளான்டிக் (Diplontic) வகையினதாகும். இதன் உடலம் இரட்டை மயமான ஸ்போரோஃபைட் (Sporophyte) ஆகும். இதன் கெமிட்டோஃபைட் (Gametophyte) சந்ததி ஒரே ஒரு செல்லினால், அதாவது கேமிட்டினால் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மைக்ரோஸ்போர்கள் (Microspores) அல்லது விந்துக்கள் மையாஸிஸினால் (Meiosis) உண்டாக்கப்படுபவை. இவை ஓர் ஆண் கெமிட்டோஃபைட்டாக (Male gametophyte) வளர்ச்சியுறுமல் நேரடியாக ஓர் ஆண் கேமிட்டாக அதாவது விந்துவாக வினை புரிகின்றன. அதேபோன்று மையாஸிஸின் (Meiosis) வினைவாக உண்டாகும் ஒற்றைமய மாக்ரோஸ்போர்கள் (Macrospores) ஒரு பெண் கெமிட்டோஃபைட்டாக வளராமல் ஒரு பெண் கேமிட்டாக, அதாவது அண்டமாகச் செயல் புரிகின்றன.

**பேரினம் டர்பினேரியா** (Genus Turbinaria)

இது ஃபீயோஃபைசீயின் வெப்ப மண்டலக் கடல் தாவர உலகின் ஒரு முக்கிய ஆல்காவாகும். இதன் சிற்றினங்கள் பெரும்பாலும் வெப்பக்கடல்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன. இவை நடுக் கடலோரப் பகுதிகளின் (Mid littoral) பவழக்கரைகளின் மீது பெரும்பாலும் நீரில் மூழ்கி வாழக் காணப்படுகின்றன. இப் பேரினம் முக்கியமாக மையக்கிழக்கு வெப்ப மண்டலங்களில் பரவியுள்ளதாகும். இங்கு இதன் சிற்றினங்கள் தெற்கே கேப் மற்றும் ஆஸ்திரேலியா வரையிலும் மேற்கே சீனு வரையிலும் பரவியுள்ளதைக் காணலாம். டர்பினேரியா கோனுயிடஸ் (Turbinaria conoides), ட. கோனுயிடஸ் வகை எவிஸிகிலோஸா (T. Conoides var. evisiculosa) மற்றும் ட. ஆர்னேடா (T. Ornata) இந்தியாவில் வாழ்பவையாகும்.

இதன் உடலம் மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு நிறமானது, அளவில் பெரியது. இவ்வகை உடலங்கள் ஓர் அடி கிளைத்த பிடிப்பானினால் வாழ்தளத்தைப்பற்றி வாழ்கின்றன. டர்பினேரியா ஆர்னேடாவில் (Turbinaria Ornata) முக்கிய அச்சின் அடிப் பகுதியில், பரவலாக உள்ள கிளை தொகுப்புகளினால் உடலங்கள்

நிலை நிறுத்தப்பட்டுள்ளன. ட. கோனுயிடஸில் (T. Conoides) ஒரு கிளைத்த பற்றுவான் உள்ளது. உடலத்தின் நேர் நிமிர் பகுதிகள் அடர்த்தியாக உள்ளன. இந்த நேர் நிமிர்ந்துள்ள பகுதிகளில், நீண்ட மற்றும் குட்டையான பக்க வளரிகள் ஆர அமைப்பில் வேறுபாடடைந்துள்ளன. உடலத்தின் அச்சு மேடுபள்ளங்களற்றது அல்லது அதன் மீது பழைய "இலைகளின்" சிறு கிழங்கு போன்ற அடிகள் நிலைத்து இருக்கலாம்.




படம் 157.
டர்பினேரியா (Turbinaria)—வளரியல்பு
1. ரிஸெப்டெகிள 2. கேடய வடிவ பக்கவளரி அல்லது இலை 3, ஒரு "இலை" அல்லது பக்க வளரி.

குட்டையான பக்கவளரிகள் இலை போன்ற உறுப்புகளாக இருப்பதால், இவை "இலைகள்" எனப்படுகின்றன. இவை தலைகீழ்க்கூம்பு வடிவம் உடையவையாக அல்லது உறுதியான கேடயங்கள் போன்றுள்ளன. இவற்றின் காம்புகளின் மேற்புறத்தில் குட்டையான, மிகுதியாகக் கிளைத்த நீள் உருளையான ரிஸெப்

டெகிள்கள் (Receptacles) கொத்துக் கொத்துகளாக உள்ளன (படம் 156). சில சிற்றினங்களில் கேடய விரிவின் கீழ் ஒரு காற்றுப்பையும் (Air bladder) உள்ளது, ட. டிரையலேடாவின் (T. trialata) ''இலை''க் காம்புகள் பக்க விரிவடைந்துள்ளன. ட. கோனாயிடஸ் வகை எவிஸிகிலோஸாவின் (T. Conoides var evisiculosa) ''இலைகள்'' கோணங்களுடையவை (படம் 157).

உடலத்தின் வளர்ச்சி ஒரு மூன்று பக்கச் சுவர்களுடைய நுனி ஸெல்லினால் நடைபெறுகிறது. இந் நுனி ஸெல் தாவரத்தின் முழு வாழ் காலம்வரை நிலைக்கக்கூடியது. நுனி ஸெல் புதைந்துள்ள நுனிப்பள்ளம் மியூஸிலேஜினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. உடலத்தில் ஆங்காங்கே கிரிப்டோப்ளாஸ்டுகள் (Cryptolasts) உள்ளன.

கான்ஸெப்டெகிள்களின் (Conceptacles) வளர்ச்சியின் பொழுது தோற்றுவியின் முதற் பகுப்பு, நீள் போக்கில் நடைபெறுகிறது. இதனைத் தொடர்ந்து ஒவ்வொரு தோன்றலிலும் குறுக்குப் பகுப்பு நடைபெற்று, இவ்வாறு தோன்றும் அடி ஸெல்கள் ஒழுங்கில்லாமல் பகுப்புற்றுக் கான்ஸெப்டெகிளின் அடித்தளத்தை உண்டாக்குகின்றன. கான்ஸெப்டெகிளின் சுவரின் ஸெல்களில், பெரும்பாலானவை கான்ஸெப்டெகிளை அடுத்துள்ள ஸெல்களினின்று தோன்றியவையாகும். தோற்றுவிகளினின்று மேற் புறமாக உண்டாகிய ஸெல்கள் குட்டையான ரோமங்களாக வளர்கின்றன.

இதன் இனப்பெருக்க நிகழ்ச்சிகள் மற்ற ஃப்யூகேல்ஸ்களில் (Fucales) நடைபெறுவதைப் போன்றுள்ளது. ஆண் கான்ஸெப்டெகிள்களில் ஆந்தரீடியங்கள் கான்ஸெப்டெகிளின் சுவரினின்று நேரடியாக உண்டாக்கப்படுகின்றன. அல்லது இழைகளால் உண்டாக்கப்பட்டால் அவ்விழைகளில் இரண்டு அல்லது மூன்று ஆந்தரீடியங்களுக்கு மேல் இருப்பதில்லை.

பகுதி V

# 15. இனப் பிரிவு ரோடோஃபைட்டா

## (Division Rhodophyta)

இச் சிவப்பு ஆல்காக்கள் தெளிவாக இரு துணை இனப் பிரிவுகளாகப் (Sub-divisions) பிரிகின்றன. அவை பாங்கியாய்டே (Bangioidae) மற்றும் ஃப்லோரிடே (Floridae) ஆகும். முன்னதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பாங்கியாய்டேயில் (Bangioidae) வெகு சில பேரினங்கள்தாம் அடங்கியுள்ளன. இருப்பினும் இவை ஃப்லோரிடே (Floridae) ஆல்காக்களினின்று தெளிவாக வேறுபடும் பல பண்புகள் உடையவை. இவ்வினப் பிரிவின். இரு பேரினங்களைத் தவிர, மற்ற எல்லா ஆல்காக்களும் பல செல்களாலான ஓர் உடலத்தைப் பெற்றுள்ளன. பல செல்களாலான உடலம் உடைய பேரினங்களில், உடலம் பெரும்பாலும் அடிப்படையாக ஃபிலமென்டு (Filament) அமைப்புடையது. இவ்வகை உடலங்கள் பொதுவாக வெற்றுக் கண்ணுக்குத் தெளிவாகும் உடலம் உடையவை. இந்த உடலங்கள் ஆர அமைப்புடையவையாக அல்லது தட்டையாக உள்ளன.

ஃப்லாரிடேயின் (Floridae) ஆல்காக்களில் வளர்ச்சி ஒரு நுனி செல்லினால் நடைபெறுகிறது. இவற்றின் செல் உறைகளில் காணப்படும் குழிகளும், அவற்றினுள் ஊடுறுவும் சைட்டோப்ளாஸ இழைகளும் இவற்றின் மற்ற இரு சிறப்பு இயல்புகளாகும். இப் பண்புகள் பாங்கியாய்டேயின் (Bangioidae) ஆல்காக்களில் காணப்பட மாட்டாது. இவ்வினப் பிரிவின் பரிணமப் பின் தங்கிய உறுப்பினர்களில் கூட ஒரு ஹெட்டிரோடிரைகஸ் (Heterotrichous) வளர் இயல்பினைக் காணலாம். இவற்றில் இதனினும் ஓர் எளிய உடலமைப்பு காணப்படுவ

தில்லை இவ்வினப் பிரிவின் பரிணும முன்னேற்றமடைந்த சில பேரினங்களைத் தவிர, மற்ற எல்லா ஆல்காக்களிலும் வளர்ச்சி நிலைகளிலாகிலும் இவ்வளரியல்பைக் காணலாம். இனக் குழுமம் ஸிராமியேல்ஸில் (Order Ceramiales) ஒரு படரும் தொகுதி காணப்பட மாட்டாது. இந்த ஆல்காக்களில் காணப்படும் பல வகையான உடலங்கள் போலி பாரங்கைமாவினுலானது (Pseudo-parenchyma). சிலவற்றில் ஒரே ஒரு மிகுதியாகக் கிளைத்த ஃபிலமென்டின் (Filament) கிளைத் தொகுதி ஒன்று கூடி, இப் போலி பாரங்கைமாவினுலான உடலத்தை உண்டாக்குகின்றது. இவற்றின் உடலம் மோனோஸைஃபனஸ் (Monosiphonous) எனப்படும். வேறு சிலவற்றில் பல மிகுதியாகக் கிளைத்த ஃபிலமென்டுகளின் (Filament) கிளைத் தொகுதிகள் கூடி, உடலத்தை உண்டாக்குகின்றன. இவ் வகை உடலங்கள் பாலிஸைஃபனஸ் (Polysiphonous) எனப் படும். இவ்வகையில் அமைப்புற்ற உடலங்கள் நீள் உருளை வடிவம் அல்லது இலை போன்ற பரப்புகளாகவும் காணப் படலாம்.

**வளரிடம் :** இவை பெருமளவில் கடல்களில் வாழும் ஆல்காக்களே. நன்னீரில் காணப்படும் இப் பிரிவின் சிற்றி னங்கள் யாவும், பரிணும பின்தங்கியவைகளேயாகும். உல கெங்கும் கடல்களில் வாழும் இவை பெருமளவில் வெப்பப் பகுதிகளின் கடல்களையே விரும்புகின்றன.

**ஸெல் உறையின் அமைப்பு :** இவற்றின் ஸெல் உறை களில் இரு அடுக்குகள் உள்ளன. உட்புற மெல்லிய ஸெல் உறை ஸெல்லுலோஸினுலானது. வெளி அடுக்கு பெக்டிக் (Pectic) பொருள்களினுலானது. சிலவற்றின் ஸெல் உறைகளில் அயோடின் (Iodine), அமிலாயிடு (Amyloid) போன்ற பொருள்கள் இருப்பதால், அவை நீலம் மற்றும் சிவப்பு நிறமாகக் காணப்படு கின்றன. குடும்பம் காரலினேசீயின் (Family Corallinaceac உறுப்பினர்களின் ஸெல் உறைகள் சுண்ணக உப்புகளின் படி மானத்தால் கடினமாகியுள்ளன.

**புரோட்டோப்ளாஸம் :** ஸெல் உறையின் உட்புறத்தை யொட்டி உறுதியாக புரோட்டோப்ளாஸம் ஒட்டிக்கொண் டுள்ளது. பாங்கியேல்ஸின் (Bangiales) ஸெல்களில் ஒரே ஒரு விண்மீன் வடிவமுடைய கணிகம் உண்டு. இந்த விண்மீனின் வளர்ச்சிகள் பெரும்பாலும் நுனியில் அகன்றுள்ளன. சில வற்றில் இவ்வகன்ற நுனியின் பருமன் கவனிக்கக்கூடிய அள வினதாகும். இவ்வகை குரோமாட்டோஃபோர் (Chroma-

tophore), சிலவற்றில் ஸெல்லினுள் மையத்திலும், வேறு சில வற்றில் உறையின் உட்புறத்தை ஒட்டிக்கொண்டும் காணப்படு கிறது. குரோமாட்டோஃபோர்களில் (Chromatophores) சிவப்பு நிறமுள்ள பைகோஎரித்ரின் (Phycoerythrin) மற்றும் நீல நிற முடைய ஃபைகோஸையானின் (Phycocyanin) என்னும் இரு வண்ணப் பொருள்கள் விஞ்சுவதால் மற்ற வண்ணப் பொருள் களின் தன்மை மறைந்துள்ளது. பீடா காரோடீனும் (Beta-Carotene), லூடின் (Lutein) என்னும் ஒரு வகை ஸான்தோஃபில்லும் (Xanthophyll) இவற்றின் மற்ற முக்கிய வண்ணப் பொருள்களாகும். குரோமாட்டோஃபோர்கள் (Chromatophores) ஸெல்லினுள் மையத்தில் காணப்படும் சிற்றினங்களில் மட்டும் தான் பெரும்பாலும் பைரினாயிடுகள் (Pyrenoids) உள்ளன. இருப்பினும், இஃது ஒரு நியதி அல்ல. இது ஸெல் உறையின் உட்புறத்தை ஒட்டி உள்ள குரோமாட்டோஃபோர்களிலும் (Chromatophore) பைரினாயிடுகள் (Pyrenoid) காணப்படலாம். எடுத்துக்காட்டாக அக்ரோகீடியம் (Achrochaetium) மற்றும் ரோடோகார்டான் (Rhodochorton). பாலியய்டிஸ் (Polyides) என்னும் பேரினத்தில் பெரிய அளவினதும், தனித்தும் உள்ள குரோமாட்டோஃபோர் (Chromatophore) பல பட்டை வடிவ மான துண்டுகளாகத் துண்டிக்கப்பட்டுக் காணப்படுகிறது. பரிணாம முன்னேற்றம் அடைந்த ஃப்லாரிடேயின் (Floridae) ஆல்காக்களின் ஸெல்களில் பல சிறிய வட்டத் தட்டு அல்லது கோள வடிவமுடைய ஒழுங்கற்ற மடல்களுடைய குரோமாட் டோஃபோர்களைக் (Chromatophores) காணலாம்.

**ஒளிச் சேர்க்கையின் முடிவுப் பொருள்கள் :** இவற்றின் ஒளிச் சேர்க்கையின் முடிவுப் பொருள் ஃப்லாரிடியன் தரசம் (Floridean starch) எனப்படும். ஒரு வகை பாலிஸாக்கரைடா கும் (Polysaccharide) இவ்வகைத் தரசம் இவ் வால்காக்களின் ஒரு சிறப்புப் பண்பாகும். இவை ஸெல்களில், உறுதியான சிறு மணிகள் போன்றுள்ளன.

**இனப் பெருக்கம் :** இவற்றின் வாழ்க்கையின் எந்நிலை யிலும இயங்கும் ஒரு நிலை காணப்பட மாட்டாது. ஸ்போர்கள்' கேமிட்டுகள் எல்லாமே இயங்கும் உறுப்புகளற்று, தன்னிச்சை யாக இயங்கும் திறனற்றவை.

இவை எல்லாவற்றிலும் ஊகேமி (Ooogomy) வகை பாலினப் பெருக்கம்தான் உண்டு. இவற்றில் பெண் பாலுறுப் பாகிய கார்போகோனியத்திற்குக் (Carpogonium) கழுத்துப்

போன்ற ஒரு வளரி உண்டு. ஆண் பாலுறுப்பு ஆந்தரீடியம் (Antheridium) அல்லது ஸ்பர்மட்டாஞ்சியம் (Spermatangium) எனப்படும். இது ஒரே ஓர் இயங்கும் திறனற்ற ஸ்பர் மேஷியம் (Spermatium) என்று வழங்கப்படும் ஆண் கேமிட்டை உண்டாக்குகிறது. கருவுறுதல் கார்போகோனி யத்தினுள்ளேயே (Carpogonium) நடைபெற்று, ஸைகோட்டின் (Zygote) வளர்ச்சியும் அவ்விடத்திலேயே நடைபெறுகிறது. பாங்கியேல்ஸில் (Bangiales) ஸைகோட் நேரடியாகவோ, அல்லது பல ஃபிலமென்டு (Filament) போன்ற வளரிகளை (கானிமோப்லாஸ்டு—Gonimoblast) உண்டாக்கிய பின்னர், பல ஸ்போரங்களை உண்டாக்குகின்றது. இவை ஒவ் வொன்றும் ஒரே ஓர் உறையற்ற ஸ்போரை உண்டாக்கு கின்றன. பெரும்பாலான ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) ஆல் காக்களில் கானிமோப்லாஸ்டுகள் (Gonimoblasts) ஸைகோட்டி னின்று நேரடியாக உண்டாக்கப்படுவதில்லை. இவை மற்ற செல்களினின்று (ஆக்ஸிலெரி செல்—Auxiliary cell) உண்டா கின்றன. இவற்றில், கார்போகோனியத்தின் செல்லும் (Carpogonium cell) ஆக்ஸிலெரி செல்லும் (Auxiliary cell) இணைந்து ஒரு பிளாஸண்டல் செல்லை (Placental cell) உண் டாக்குகின்றன. இதனின்றுதான் கானிமோப்லாஸ்டுகள் (Gonimoblasts) உண்டாகின்றன. ஸைகோட்டின் முதல் பகுப்புக் குன்றல் பகுப்பாக இருக்கலாம்; அல்லது மையாஸிஸ் தள்ளி வைக்கப்பட்டு தனிச் சிறப்பு வாய்ந்த டெட்ராஸ்போ ரகங்களில் (Tetrasporangia) நடைபெறலாம். டெட்ராஸ்போ ரகங்கள் (Tetrasporangia) பாலுறுப்புகளை உண்டாக்கும் தாவரங் களில் உண்டாக்கப்படாமல் தனிப்பட்ட டெட்ராஸ்போரோஃ பைட்டுகளில் (Tetrasporophyte) காணப்படுகின்றன. இவையும் பாலுறுப்புகளை உண்டாக்கும் கெமிடோஃபைட்டுகளை (Gametophyte) அமைப்பில் ஒத்தவை.

**வாழ்க்கைச் சுழல்:** பாங்கியேல்ஸ் (Bangiales) மற்றும் நிமாலி யோனேல்ஸின் (Nemalionales) வாழ்க்கைச் சுழலில் இரு ஒற்றை மய நிலைகள் உள்ளன. இவற்றில் ஸைகோட்டின் முதல் பகுப்பு மையாஸிஸ் (Meiosis) வகையினதாகும். ஆகவே இவற்றின் பாலுறுப்புகளுடைய நிலையும், கார்ப்போஸ்போர் (Carpospore) நிலையும் ஒற்றை மயமானவை. இவ்வகை வாழ்க்கை வட்டத் திற்கு ஹாப்லோபையான்டிக் (Haplobiontic) எனப்பெயர். மற்ற ரோடோஃபைசீ (Rhodophyceae) ஆல்காக்களில் இரு இரட்டை மய நிலைகள் உள்ளன. அவை கார்ப்போஸ்போர்களைக் (Carpospore) கொண்டிருக்கும் நிலையும், டெட்ராஸ்போர்களை

(Tetraapore) உண்டாக்கும் ஆல்காவும் ஆகும். இவற்றில் ஒரு டிப்லோபையான்டிக் வாழ்க்கை வட்டம் (Diplobiontic life cycle) உள்ளது. வெகு சிலவற்றைத் தவிர, மற்ற எல்லா ரோடோஃபைசீயின் (Rhodophyceae) ஆல்காக்களில், டெட்ரா ஸ்போரகங்களில் (Tetrasporangia) தனிப்பட்டவகையில் அடுக்கப்பட்ட நான்கு டெட்ரா ஸ்போர்களைக் (Tetraspores) காணலாம். நிமாலியோனேல்ஸிலும் (Nemalionales), பாங்கியேல்ஸிலும் (Bangiales) பெருமளவில் மோனோஸ்போர்களால் (Monospores) பால் சந்ததி தன் சந்ததியைப் பெருக்கிக் கொள்கிறது.

**ரோடோபைசீயின் இடையுறவுகள்** (Inter-relationships of the Rhodophyceae): ரோடோஃபைசீயின் (Rhodophyceae) ஆல்காக்கள், க்ளோரோஃபைசீயின் (Chlorophyceae) ஆல்காக்களைப் போல ஆர்டோவிக்கியன் (Ordovician) காலத்திலேயே உலகில் வாழ்ந்திருந்தன என்பதற்குப் புதைபடிவச் சான்றுகள் உள்ளன. மேலும், இப் புதைபடிவங்கள் எல்லாமே பரிணாம முன்னேற்றமடைந்த ரோடோஃபைசீயின் (Rhodophyceae) ஆல்காக்களினினதாகும். ஆகவே, அக் காலத்திற்கு முன்பே இவை உலகில் வாழ்ந்திருக்கவேண்டும் எனக் கருதவேண்டும்.

இவை மற்ற ஆல்காக்களுடன் உறவு உடையவை என்பதற்கு உறுதியான சான்றுகள் கிடைக்கவில்லை. கைலின் (Kylin) மற்றும் சில தாவரவியலாளர்கள் இவற்றிற்கும் சையானோஃபைசீயிற்கும் (Cyanophyceae) இடையே ஓர் உறவைக் காண்கின்றனர். இவ்விரண்டு பிரிவுகளின் ஆல்காக்களில் ஒரே வகையான வண்ணப் பொருள்களாகிய ஃபைகோபைலின்கள் (Phycobilins) காணப்படுவதும், தன்னிச்சையாக இயங்கும் திறனுடைய இனப்பெருக்க செல்கள் காணப்படாததும், மற்றும் சில நீலப்பசுமை ஆல்காக்களில் செல்களை இணைக்கும் சைட்டோப்ளாஸ இழைகள் காணப்படுவதும், இவ்விரு பிரிவுகளுக்கிடையே உள்ள ஒற்றுமைகளாகும். மேலும், சையானோஃபைசீயின் (Cyanophycea) சேமிப்புப் பொருளாகிய சையானோஃபைசீயன் தரசம் (Cyanophycean Starch) ஃப்லாரிடியன் தரசத்தை (Floridean starch) ஒத்த ஒரு வேதியல் பொருளாகும். ஃப்ரிட்ச் (Fritsch) மற்றும் பலரின் கருத்துப்படி, இவ்விரு பிரிவுகளின் ஆல்காக்களின் வாழ்வியல் நிகழ்ச்சிகளின் வேற்றுமையையும், செல் அமைப்பின் வேறுபாடுகளையும், சையானோஃ பைசீயில் (Cyanophyceae) எவ்வகை இனப்பெருக்க செல்கள் காணப்படாததையும் கருத்தில் கொள்ளாமல், இவ்வுறவை கைலினின் (Kylin) குழுவினர் கண்டுள்ளனர் என்

பதாகும். இவ்விரு பிரிவுகளில் காணப்படும் ஒற்றுமை இவ்விரண்டும் ஒருவேளை ஒரே மூதாதையினரினின்று தோன்றியவை எனச் சுட்டிக்காட்டுவதாகும் என இவர்கள் கருதுகின்றனர்.

இவற்றின் பெண் பாலுறுப்பின் அமைப்பிலும், வாழ்க்கைச் சுழலில் பொதுவாக நடைபெறும் நிகழ்ச்சிகளிலும், கோலீயோகீடேவிற்கும், (Coleochaete) ரோடோஃபைசீயின் ஹாப்லோபையான்டிக் (Haplobiontic) ஆல்காக்களுக்குமிடையே ஓர் ஒற்றுமையைக் காணலாம் இருப்பினும் இவ்வுறவை, இவற்றில் காணப்படும் வேற்றுமைகள் அப்புறப்படுத்தி விடுகின்றன.

பார்ஃபைராவிலும் (Porphyra), பிராஸியோலாவிலும் (Prasiola), விண்மீன் வடிவக் கணிகங்கள் இருப்பதும், உடலத்தின் அமைப்பும், ஸ்போர்கள் உண்டாதல் முறையும் ஒத்திருப்பதால், செட்ஷல் (Setchell), கார்டினர் (Gardner) மற்றும், வேறு பலர் பாங்கியேல்ஸைப்(Bangiales), பார்ஃபைராவின்(Porphyro) வழியாகப் பிராஸியோலாவினின்று (Prasiola) தோன்றியவை எனக்கருதுகின்றனர்.

இவ்வகையில் மற்ற ஆல்காக்களுடன் ரோடோஃபைட்டாவின் (Rhodophyta) உறவின் உறுதியைப் பற்றிய பல்வேறு கருத்துகள் ஒருபுறமிருக்க, சாக்ஸ் (Sachs), பெஸ்ஸி (Bessey) போன்ற பல தாவரவியலாளர்கள் ஆஸ்கோமைசீடிஸின் (Ascomycetes) பூஞ்சைகளின் தொடக்கம் இவ் வால்காக்களில் உள்ளதாகக் கருதுகின்றனர். பெண் பாலுறுப்புகளில் காணப்படும் டிரைகோகைன் (Trichogyne), தன்னிச்சையாக இயங்கும் திறனற்ற ஸ்பெர்மேஸியங்களால் (Spermatia) கருவுறுதல் நடைபெறுவது மற்றும் கானிமோப்ளாஸ்ட்டுக்கும் (Gonimoblast) ஆஸ்கோஜினஸ் ஹைஃபாக்களுக்கும் (Ascogenous hyphae) இடையே உள்ள செயலொத்த தன்மையும் இக் கருத்திற்குச் சான்றுகளாகக் கூறியுள்ளனர்.

**ரோடோஃபைட்டாவின் வகைப்பாடு** (Classification of Rhodophyta): ஃப்ரிட்ச் (Fritsch) தமது வகுப்பு ரோடோஃபைசீயை(Class Rhodophyceae) பாங்கியாய்டே (Bangioideae) மற்றும் ஃப்ளோரிடே (Floridae) என்னும் இரு துணை வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தியுள்ளார்.

**துணை வகுப்பு பாங்கியாய்டே** (Sub-class Bangioidae): பாங்கியேல்ஸ் (Order Bangiales) என்னும் ஒரே ஒரு இனக்குழுமத்தைக் கொண்டுள்ளது. இவற்றில் ஓர் எளிய உடலமைப்பும் அதன் செல்களுக்கிடையே குழி இணைப்புகளற்றும் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் பாலுறுப்புகள் அதிக வேறுபாடடையாதவை. மேலும் கார்ப்போஸ்போர்கள் (Carpospores) ஸைகோட்டின் பகுப்பினால் நேரடியாக உண்டாக்கப்படுகின்றன.

**துணை வகுப்பு: ஃப்லோரிடேயின்** (Sub-class Floridae) ஆல்காக்கள் சிக்கலான உடலமைப்புடையவை. இவற்றின் உடலம் பெரும்பாலும் போலிபாரங்கைமாவினால் (Pseudo parenchyma) ஆனதாகும். செல்களுக்கிடையே குழி இணைப்புகள் உண்டு. மற்றும் பாலுறுப்புகள் தனிச் சிறப்புடையவையாக உள்ளன. கார்போஸ்போர்கள் (Carpospores) கானிமோப்ளாஸ்டுகளினின்று (Gonimoblast) உண்டாக்கப்படுகின்றன. இத் துணை வகுப்பில் நிமாலியோனேல்ஸ் (Nemalionales), ஜெலிடியேல்ஸ் (Gelidiales) கிரிப்டோ நிமியேல்ஸ் (Cryptonemiales), ஜைகார்டினேல்ஸ் (Gigartinales), ரோடிமீனியேல்ஸ் (Rhodymeniales), மற்றும் ஸிராமியேல்ஸ் (Ceramiales) என்னும் ஆறு இனக்குழுமங்கள் உள்ளன.

ஸ்மித்தின் (Smith) வகைப்பாடு அடிப்படையில் ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) வகைப்பாட்டினை ஒத்திருப்பினும், ஃப்ரிட்சின் (Fritsch) வகுப்பு ரோடோஃபைசீயை (Class Rhodophyceae) ரோடோஃபைட்டா (Rhodophyta) என்னும் இனப்பிரிவு நிலைக்கு மேம்படுத்தி, அதனில் ரோடோஃபைசீயென்னும் (Rhodophyceac) ஒரே ஒரு வகுப்பினை நியமித்துள்ளார். இவ் வகுப்பின் துணை வகுப்பு I, பாங்கியாய்டேயில் (Bangioidae) பாங்கியேல்ஸ் (Bangiales) என்னும் ஒரு தனி இனக்குழுமம் உண்டு.

**துணை வகுப்பு II ஃப்லோரிடே** (Sub-Class II, Floridae): இதன் ஆல்காக்களின் கார்போஸ்போரோஃபைட் (Carposporophyte) அல்லது சிஸ்டோகார்பின் (Cystocarp) அமைப்பும் வளர்ச்சியும் அடிப்படையாகக் கொண்டு, இது நிமாலியோனேல்ஸ் (Nemalionales), ஜெலிடியேல்ஸ் (Gelidiales), கிரிப்டோ நிமியேல்ஸ் (Cryptonemiales), ஜைகார்டினேல்ஸ் (Gigartinales), ரோடிமீனியேல்ஸ் (Rhodymeniales), மற்றும் ஸிராமியேல்ஸ் (Ceramiales) என்னும் 6 இனக் குழுமங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

சாப்மனின் (Chapman) பாகுபாடும் பெண் பாலுறுப்பின் அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டது. வகுப்பு ரோடோஃபைசீயை (Class Rhodophyceae) புரோட்டோஃப்லாரிடே (Proto Floridae), மற்றும் யூஃப்லாரிடே (Eufloridae) என்னும் இரு துணை பிரிவுகளாகப் பிரித்து முன்னது துணைப் பிரிவு ஃப்ரிட்ச (Fritsch) மற்றும் ஸ்மித்தின் (Smith) பாங்கியாய்டேயிற்கு (Bangioidae) ஈடாகவும், பின்னது ஃப்லோரிடேயை (Floridae) ஒத்ததுமாகும்.

# 16. துணை வகுப்பு பாங்கியாய்டே
## (Sub - Class Bangioidae)

**இனக்குழுமம் பாங்கியேல்ஸ்** (Order Bangiales)

இவை பெரும்பாலும் ஓராண்டுத் தாவரங்கள். இவை உலகெங்கும் கடல்களிலும், நன்னீரிலும் வாழக் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் உடலமைப்பு சிக்கலற்ற எளிய அமைப்பினதாகும். அடுத்தடுத்து உள்ள செல்கள் குழி இணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டிருப்பதில்லை. செல்களின் உட்புறமையத்தில், அளவிற் பெரிய ஒரே ஒரு குரோமாட்டோஃபோர் (Chromatophore) உண்டு. இஃது ஏறத்தாழ விண்மீன் வடிவத்தினதாகும். இதனின் மையத்தில் ஒரு பைரினாயிடைக் (Pyrenoid) காணலாம். ஒளிச்சேர்க்கையின் முடிவுப் பொருள் ஃப்லோரிடியன் தரசமாகும் (Floridean starch). இப்பொருள் குரோமாட்டோஃபோரைச் (Chromatophore) சூழ்ந்து கடினமான மணிகளைப் போலக் காணப்படுகின்றது.

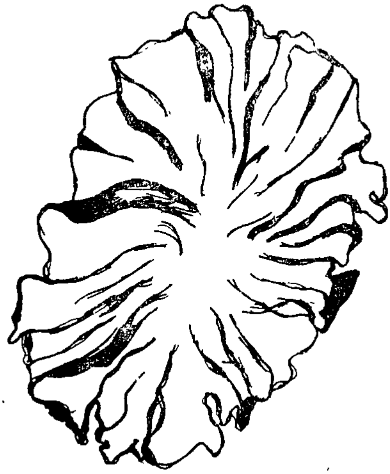
குடும்பம் பாங்கியேசீயின் (Family Bangiaceae) எரித்ரோக்லாடியா (Erythrocladia), எரித்ரோடிரைகியா (Erythrotrichia), மற்றும் பார்ஃபைரா (Porphyra) என்னும் மூன்று பேரினங்களின் சிற்றினங்கள் நமது கடல்களில் காணப்படுகின்றன.

**பேரினம் பார்ஃபைரா** (Genus Porphyra): **வாழ்விடம்:** இஃது உலகெங்கும் பரவுதலடைந்துள்ள ஒரு கடல் ஆல்காவாகும். பார்ஃபைரா டெனீரா (Porphyra tenera) இந்தியாவின் கடல்களில் அரிதாகக் காணப்படும் ஒரு சிற்றினமாகும்.

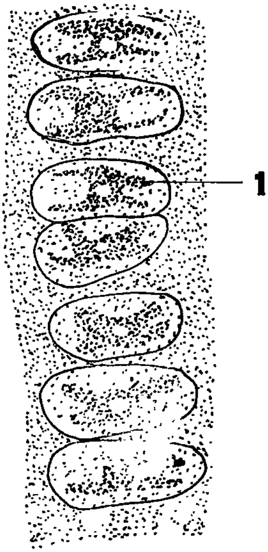
**வளரியல்பு:** இதன் சிற்றினங்கள் பெரும்பாலும் பாறைகளின் மீது பற்றிக்கொண்டு வாழ்கின்றன. சில சிற்றினங்கள் தனிப்பட்ட ஓம்புயிர்களின் மீது தொற்றுத் தாவரங்களாக (Epiphyte) வாழ்கின்றன.

**உடலத்தின் அமைப்பு:** இதன் உடலம் ஒரு வட்டத்தட்டு வடிவமுடைய அல்லது மெத்தை போன்ற பிடிப்பானின் (Hold-fast) உதவியால் வாழ் தளத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டுள்ளது. இவ்வுடலம் ஒரு மேடு பள்ளமற்ற சமதளமுடைய இலைபோன்ற பரப்பாகும். இப் பரப்பு, விளிம்புகளில் நெளிந்தும் காணப்படுகிறது. பொதுவாக இவை 20-லிருந்து 50 சென்டிமீட்டர் (Centimetre) உயரத்திற்கு மேல் வளர்வதில்லை. இருப்பினும் பார்ஃபைரா நெரியோஸிஸ்டிஸின் (Porphyra nereocystis) பரப்புகள் இரண்டு மீட்டர்கள் (Metres) உயரமும் அடையலாம்,

இதன் மெல்லிய பரப்பின் திண்மையளவு ஓர் அடுக்கு செல்களினாலானது. பரப்பின் எப் பகுதியிலும் செல் பகுப்பு



படம் 158.
பார்ஃபைரா (Porphyra)—வளரியல்பு





படம் 159.
பார்ஃபைரா (Porphyra)—உடலத்தின் வெஜிடேடிவ் பாகத்தின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்
1. கணிகம்

நடைபெறலாம். ஆனால், இப் பகுப்பு எப்பொழுதுமே வெளிப்பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக மட்டும் நடைபெறுவதால், உடலம் எந்நிலையிலும் ஓர் அடுக்குசெல் திண்மையளவு உடையதாகும் (இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது மட்டும் உடலம் இரு அடுக்கு செல்களுடைய திண்மையளவு உடையதாகின்றது).

இதன் பிடிப்பான் பகுதியில் பல தடித்த உறையுடைய ரைஸாய்டுகள் (Rhizoid) உள்ளன. ரைஸாய்டுகள் பல நூக்ளி

யஸ்களுடைய ஒரே ஒரு ஸெல்லினாலானவை. வாழ்தளத்துடன் தொடர்பு உள்ள ரைஸாய்டுகளின் நுனி, அகன்றும், குழைந்தும் பற்றுவான் (Hapteron) அல்லது உறிஞ்சுவான் (Sucker) போன்றுள்ளன. இவற்றின் உதவியால் ரைஸாய்டுகள் வாழ் தளத்தைப் பற்றிக்கொள்கின்றன. இத்துடன் ஸெல் உறைகளின் மீதுள்ள ஊன்பசையும் உறுதியாகப் பற்றிக் கொள்ள உதவுகிறது.

**ஸெல்லின் அமைப்பு:** பார்ஃபைராவின் (Porphyra) பல சிற்றினங்களின் ஸெல்களில் ஒரே ஒரு விண் மீன் வடிவமுடைய குரோமாட்டோஃபோர் (Chromatopore) உள்ளது (படம் 158). சில சிற்றினங்களின் ஸெல்களில் இரு குரோமட்டோஃபோர்களைக் காணலாம். இதன் மையத்தில் ஒரு பைரினாயிடு (Pyrenoid) உள்ளது (படம் 159). ஸெல்களின் ஒற்றை நூக்ளியஸ் குரோமாட்டோஃபோரின் ஒரு புறத்தில் காணப்படுகிறது. இரு குரோமாட்டோஃபோர்களுடைய சிற்றினங்களில், நூக்ளியஸ் இவற்றிடையே உள்ளது.

**இனப்பெருக்கம்:**

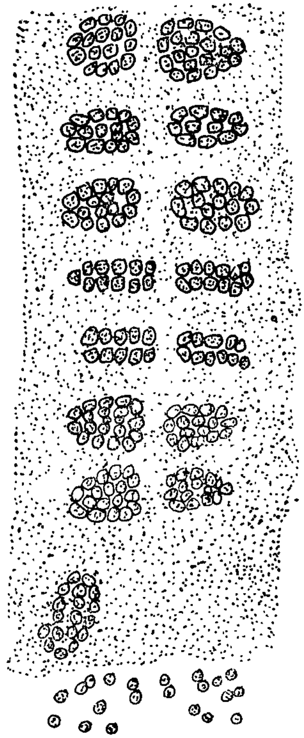
சில நேரங்களில் பற்றிக்கொண்டிருக்கும் பிடிப்பான், பக்க வளரிகளை உண்டாக்குவதால் வெஜிடேடிவ் (Vegetative) இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது- இப் பக்க வளரிகளினின்று புதிய பரப்புகள் வளர்கின்றன.

**பாலிலா இனப்பெருக்கம்:** இதனில் பாலிலா இனப் பெருக்கம் மோனோஸ்போர்களால் (Monospores) நடைபெறுகிறது. வெஜிடேடிவ் ஸெல்கள் (Vegetative cells) உடலத்தின் பரப்பிற்குச் செங்குத்தாகப் பகுப்புற்று மோனோஸ்போரகங்களை (Monosporangia) உண்டாக்குகின்றன. இவற்றினின்று மோனோஸ்போர்கள் (Monospores) உண்டாக்கப்படுகின்றன இவ் வுறையற்ற ஸ்போர்கள், ஸ்போரகங்களினின்று ஒரு துளையின் வழியாக விடுவிக்கப்படுகின்றன. இவை அமீபா (Amoeba) போன்று இயங்குந் திறனுடையவை. இந்த ஸ்போர்கள் புதிய பார்ஃபைரா (Porphyra) உடலங்களாக முளைக்கின்றன.

**பாலினப் பெருக்கம்:** எல்லாச் சிற்றினங்களிலும் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது. சில சிற்றினங்கள் ஹோமோதாலிக்காக (Homothallic) உள்ளன. மற்றவை ஹெடிரோதாலிக்காக (Heterothallic) உள்ளன. இவற்றின் இனப் பெருக்கப் பகுதிகள் வெற்றுக்கண்ணுக்குத் தெளிவாகப் புலனாகின்றன. இவை பொதுவாக உடலங்களின் விளிம்புகளில் காணப்படுகின்றன. ஸ்பர்மேஷியங்களை (Spermatia) உண்

டாக்கும் பகுதிகள், உடலத்தின் மற்றப் பகுதிகளைவிட நிறம் குறைந்தும், கார்போஸ்போர்களை (Carpospores) உண்டாக்கும் பகுதிகள் ஆழ்ந்த நிறமுடையதாகவும் உள்ளன.

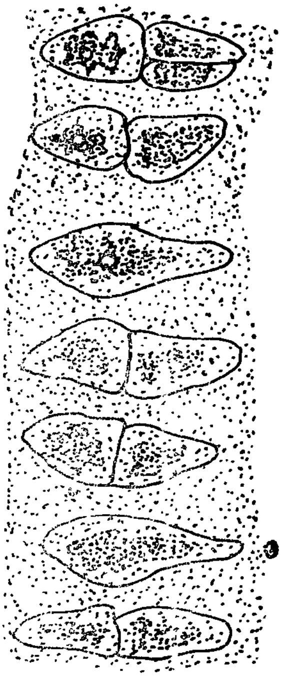
ஸ்பர்மேஷியங்களை (Spermatia) உண்டாக்குகின்ற ஒரு வெஜிடேடிவ் (Vegetative) ஸெல் நீள் போக்கிலும், குறுக்குப் போக்கிலும் பகுப்புற்று 16, 32, 64 அல்லது 128 ஸ்பர் மேஷியங்களை (Spermatia) உண்டாக்குகின்றது. இவை 4, 8 அல்லது 16 ஸ்பர்மேஷியங்கள் (Spermatia) கொண்ட தட்டுகளில் அமைவுற்றுள்ளன. இத் தட்டுகள் ஒன்றன் மீது ஒன்ருக அடுக்கப்பட்டுள்ளன. கடலலைகளின் குறைவால், உடலங்கள நீரினின்று வெளிப்படுவதால், உடலத்திலுள்ள ஜெலாடினுலான தளப் பொருள் உலர்ந்து விடுகிறது. பின்னர் அலைகளின் பெருக்கத்தால், நீர் மட்டம் உயரும் பொழுது, தளப் பொருள் விரிவு அடைவதால் ஸ்பெர்மேஷியங்களின் கூட்டணிகள் உடலத்தினின்று திணித்து வெளித் தள்ளப்படுகின்றன. பார்ஃபைராவின் (Porphyra) ஆண் கேமிட்டுகள் ஓர் உறை கொண்டவையா அல்லது உறையற்ற புரோட்டோப்ளாஸத் துண்டுகளா என்பது உறுதியாகக் கூறுவதற்கில்லை. அஃது இவை ஸ்பர்மடாஞ்சியங்களா (Spermatangia) அல்லது ஸ்பர்மேஷியங்களா (Spermatia) என முடிவாகக் கூற இயலாது.



படம் 160.
பார்ஃபைரா (Porphyra)—
ஸ்பர்மேஷியங்களை விடுவிக்கும் உடலத்தின் வெட்டுத்தோற்றம்.

**கார்ப்போகோனியம்** (Carpogonium) : ஒரு வெஜிடேடிவ் (Vegetative) ஸெல் சிறிதளவில் உருமாற்றமடைந்து ஒரு கார்ப்போகோனியமாக (Corpogonium) வினை புரிகிறது

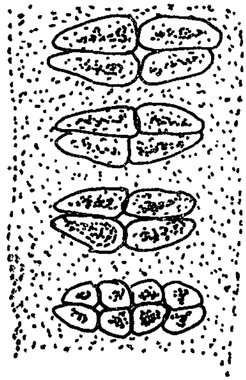
பக்குவம் அடைந்த ஒரு கார்ப்போகோனியம் (Carpogonium) நீள் வட்ட வடிவமுடையது. இதன் ஒரு புறத்தில் ஒரு புடைப்பு உள்ளது. இவ் வளரி டிரைகோகைனே (Trichogyne) ஒத்த ஓர் உறுப்பாகும். பொதுவாக இது ஜெலாடினினுலான தளப் பொருளின் பரப்பின் வெளியில் நீட்டிக்கொண்டு காணப் படுகிறது. இவ்வாறு டிரைகோகைன் (Trichogyne) புறப் பரப்பு வரை நீட்சி அடைந்தில்லாமல் இருந்தால், ஸ்பர்மேஷியங்கள் (Spermatia) ஓர் இழை போன்ற வளரியை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றன. இவ் விழைகள் தளப் பொருளினுள் ஊடுருவிச் சென்று, கார்ப்போகோனியங்களுடன் (Carpogonium) தொடர்பு கொள்கின்றன. இப் பேரினத்தில் கருவுறுதல் நிகழ்ச்சி கண்டெடுக்கப் படாதிருப்பினும், இந் நிகழ்ச்சி நடைபெறுகிறது என்பதற்குப் பல சான்றுகள் உள்ளன. ஸைகோட் நீள் போக்கிலும் குறுக்குப் போக்கிலும் பகுப்புற்றுக் கார்ப்போஸ் போர்களை (Carpospores) உண்டாக்குகின்றது. கார்ப்போஸ்போர்களின் எண்ணிக்கை சிற்றினத்திற்குச் சிற்றினம் வேறுபடுகிறது. ஒவ்வொரு கார்ப்போஸ்போரிலும் ஒரே ஒரு விண்மீன் வடிவமுடைய குரோமடோஃபோர் (Chromatophore) உள்ளது. இது மற்ற



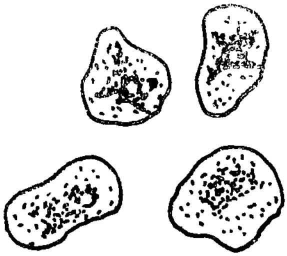
படம் 161. பார்ஃபைரா (Porphyra): கார்ப் போகோனியத்துடன் உடலத்தின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

வெஜிடேடிவ் ஸெல்கள் (Vegetative Cells) கொண்டுள்ள குரோமடோஃபோர்களின் நிறத்தை விட ஆழ்ந்த நிறமுடையதாகும். ஸைகோட் நூக்ளியஸின் பகுப்பு மையாஸிஸ் (Meiosis) வகையினதா அல்லது மைடோஸிஸ் (Mitosis) முறையினதா என உறுதியாகக் கூறுவதற்கில்லை. கார்ப் போஸ்போர்கள் (Carpospores) ஸ்பர்மேஷியங்களைப் (Spermatia) போன்று விடுவிக்கப்படுகின்றன. விடுவிக்கப்படும் பொழுது இவை உறையற்றவை. இவை இரண்டு அல்லது மூன்று நாள்கள் வரை அமீபாவைப் (Amoeba) போன்று

நிதானமாக இயங்குகின்றன. பின் இவை கோள வடிவமடைந்து, ஓர் உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றன. வளர்ச்சி தொடக்கமுற்று இவை ஃபிலமென்டுகளாக (Filaments) வளர்கின்றன. பார்ஃபைரா அம்பிலிகாலஸில் (Porphyra umbilicalis) இந்த ஃபிலமென்டு (Filament) ஹெட்டிராடிரைகஸ் (Heterotrichous) வளரியல்புடையது. பார்ஃபைராவின் (Porphyra) வாழ்க்கைச் சுழலின் இந் நிலையும், கான்சோகேலிஸ் ரோஸியா (Conchochelis rosea) என்னும் ஆல்காவும் ஒன்றே தான் எனப் பின்னர் ஆராய்ச்சிகள் நிரூபித்துள்ளன. அஃது இந் நிலை கான்சோகேலிஸ் நிலை (Conchochelis stage) எனப்படும். இக் கான்சோகேலிஸ் ஃபிலமென்டுகள் (Conchochelis filaments) ஸ்போரகங்களில் மோனோஸ்போர்களை (Monospores) உண்டாக்குகின்றன. இம் மோனோஸ்போர்களின் செயல், சரிவரப் புலனாகவில்லை. இவை இரு வகைகளில் செயல் புரியக்கூடும் எனக் கருதுவதற்குச் சான்றுகள் உள்ளன. ஒன்று அவை சில நிமாலியோனேல்ஸின் (Nemalionales) மோனோஸ்போர்கள் (Monospores) கன்ட்ரான்ஸியா நிலையையே (Chantransia stage) பெருக்குவது போலக் கான்சோகேலிஸ் நிலையையே (Conchochelis stage) உண்டாக்கலாம், அல்லது இலை பரப்புகள் போன்ற பார்ஃபைரா (Porphyra) உடலங்களாக வளர்ச்சியடையலாம்.



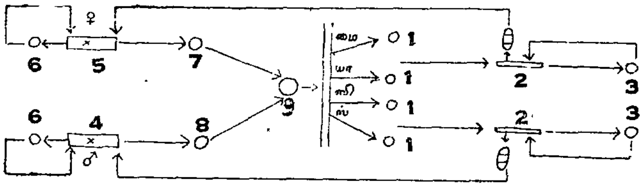
படம் 162.
பார்ஃபைரா (Porphyra) வளரும் கார்ப்போஸ்போர்கள்.



படம் 163.
பார்ஃபைரா (Porphyra) அமீபா போன்ற கார்ப்போஸ்போர்கள்

**வாழ்க்கைச் சுழல் :** பார்ஃபைராவின் (Porphyra) இந்தக் கான்சோகேலிஸ் நிலை (Conchochelis stage) ஒற்றை மயமானதா (Haploid) அல்லது இரட்டை மயமானதா (Diploid) எனக் கூறுவதற்குத் தகுந்த சான்றுகள் கிடையா. ஸைகோட்டின் முதல் பகுப்புக் குன்றல் பகுப்பாகும் என்னும் கருத்துக் கொள்பவர். இந் நிலை ஒற்றை மயமானது எனக் கருதுகின்றனர்.

இவர்களின் கருத்தின்படி பார்ஃபைராவின் (Porphyra) வாழ்க்கைச் சுழலைப் படம் 164 விளக்குகின்றது. வேறு சிலர் ஸைகோட்டின் முதல் பகுப்பு மையாஸிஸ் வகையினது எனக் கருதுவதற்குத் தகுந்த சான்றுகள் கிடையாதென்றும், மேலும் இக் கான்சோகேலிஸ் நிலை (Conchochelis stage) பார்ஃபைராவின் (Porphyra) எல்லாச் சிற்றினங்களிலும் காணப்படுவதில்லை என்பதாலும் இவ்வகை வாழ்க்கைச் சுழலை மறுக்கின்ற



படம் 164.
பார்ஃபைராவின் வாழ்க்கைச் சுழல்
1. கார்ப்போஸ்போர் 2. கான்சோகேலிஸ் (Conchochelis) நிலை 3. மோனோஸ்போர் 4. ஆண் கேமிட்டோஃபைட் 5. பெண் கேமிட்டோஃபைட் 6. மோனோஸ்போர் 7. பெண் கேமிட் 8. ஆண் கேமிட் 9. ஸைகோட்

னர். அஃது பார்ஃபைராவின் (Porphyra) வாழ்க்கைச் சுழலில் எந்நிலையில் மையாஸிஸ் (Meiosis) பகுப்பு நடைபெறுகிறது என்பது பின்னர் ஆராய்ச்சிகள் சந்தேகங்களுக்கு அப்பாற்பட்ட அளவிற்கு நிரூபிக்கும்வரை இதன் வாழ்க்கைச் சுழல் எவ்வகையினது எனக் கூற இயலாது.

**பாங்கியேல்ஸின்** (Bangiales) **இடையுறவுகள் :** இவ்வினக்குழுமத்திற்கும் க்ளோரோஃபைசீயின் (Chlorophyceae) யூலோத்ரிகேல்ஸின் (Ulotrichales) பிராஸியோலாவிற்கும் (Prasiola) இடையேஓர் உறவுடையதாகச் சிலர்கருதுகின்றனர். வேறு பலர், இவற்றிற்கும் மிக்ஸோஃபைசீயிற்கும் (Myxophyceae) இடையே உறவு காண்கின்றனர். முன்னர் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள உறவிற்கு, இவையிரண்டிலும் காணப்படும் ஓரளவு ஒத்திருக்கும் உடலமைப்பும், எளிய அமைப்புடைய குரோமாட்டோஃபோர்களும் (Chromatophores) சான்றுகளாக உள்ளன. இவற்றில் காணப்படும் செல்களின் அமைப்பும், ஒளிச்சேர்க்கையின் முடிவுப பொருள்களின் தரத்திலும், இனப்பெருக்க முறைகளிலும் இவை மிக்ஸோபைஃசீயினின்று (Myxophyceae) வெகு தூரத்திலுள்ள ஓர் இனக்குழுமமாகக் கருதுவதற்கு உறுதியான சான்றுகளாகின்றன. தற்காலத்துத்

தாவரவியலாளர்கள் இவற்றிற்கும் ஃப்லோரிடேவிற்கும் (Floridae) இடையே உறவு காண்கின்றனர். இருப்பினும், இவ்விரு துணை வகுப்புகளுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளையும் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும் அவ் வேறுபாடுகளில் சில முக்கியமானவையாவன : பாங்கியாய்டேயின் (Bangioidae) எளிய உடலமைப்பு, நுனி வளர்ச்சி இல்லாமை, செல்களுக்கிடையே குழிகள் இல்லாமை, மற்றும் இனப்பெருக்க முறைகளின் வேறுபாடுகளும் சிலவாகும் இவற்றின் பெண் பாலுறுப்பு மிகஎளிய அமைப்புடையது. மற்றும் சைகோட் முழுவதும் கார்ப்போஸ்போர்களை (Carposp res) உண்டாக்குகிறது. இவற்றின் கார்ப்போகோனியம் (Carpogonium) ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) கார்ப்போகோனியத்தை உருவம் ஒத்ததாகக் (Homologus) கருதுவதிலும் சில பிழைகளுள்ளன. பாங்கியாய்டேயின் (Bangioidae) கார்ப்போகோனியங்கள் (Carpogonium) ஒரு டிரைகோகைனைக் (Trichogyne) கொண்டவையாக இருப்பது ஒரு நியதி அல்ல.

எனினும் இவற்றின், குரோமாட்டோஃபோர்களில் காணப்படும் வண்ணப் பொருள்களின் ஒற்றுமையிலும், ஃப்லோரிடியன் தரசம் (Floridean starch) சேமிப்புப் பொருளாக இரண்டிலும் காணப்படுவதிலும், ஸ்பர்மேஷியங்கள் (Spermatia) மற்றும் கார்ப்போஸ்போர்கள் (Carpospores) அடிப்படையில் அமைப்பொத்தவையாக இருப்பதிலும், வாழ்க்கைச் சுழல்களில் வேறுபாடு அற்றவையாக உள்ளதிலும், பாங்கியாய்டேயும் (Bangioidae) நிமாலியேனேல்ஸும் (Nemalionales) நெருங்குகின்றன. ரோஸன்வின்ச் (Rosenvinge) என்பவர் ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) தொடக்கத்தை இத் துணைப் பிரிவில் காண்கிறார். அவர் இவற்றிற்குப் புரோட்டோ ஃப்ளோரிடே (Protofloridae) எனப் பெயர் சூட்டியுள்ளார்.

இவ்வகையில் இவற்றின் இடையுறவுகள் உறுதியாகக் கூற இயலாதிருப்பினும், இவை ரோடோஃபைசீயின் (Rhodophyceae) பரிணாமம் பின்தங்கிய ஒரு பிரிவு என்பதில் ஒத்த கருத்துள்ளது.

# 17. துணை வகுப்பு ஃப்லோரிடே

## (Sub-class Floridae)

இவற்றின் பல செல்களாலான உடலம், அடிப்படையில் ஃபிலமென்டு (Filament) போன்ற வளரியல்புடையது. மேலும், அடுத்தடுத்து உள்ள செல்களுக்கிடையே சைட்டோப்ளாஸ இணைப்புகள் உள்ளன. இவற்றில் ஒரு சிலவற்றைத் தவிர, மற்ற எல்லாவற்றிலும் நுனி வளர்ச்சிதான் நடைபெறுகிறது. பரிணாம முன்னேற்றம் அடையாத ஒரு சில சிற்றினங்களின் செல்களின் மையத்தில் ஒரே ஒரு விண்மீன் வடிவமுடைய குரோமாடோஃபோர் உள்ளது. பெரும்பாலான மற்றவற்றின் செல்கள் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட எண்ணிக்கையுடைய குரோமாட்டோஃபோர்கள் கொண்டவை.

கார்ப்போகோனியங்கள் (Carpogonia) சிறப்பு வகை ஃபிலமென்டுகளாகிய (Filament) கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டுகளின் (Carpogonial Filament) நுனிகளில் மட்டும் தான் எப்பொழுதும் உண்டாக்கப்படுகின்றன. கானிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமென்டுகள் (Gonimoblast Filaments) கார்ப்போ கோனியத்தினின்று (Carpogonium) நேரடியாக அல்லது வேறு வகைகளில் உண்டாக்கப்படலாம். கார்ப்போஸ்போர்கள் (Carpospores) கானிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமென்டுகளில் (Gonimoblast Filaments) மட்டும் தான் உண்டாக்கப்படுகின்றன. சில பேரினங்களில் கார்ப்போஸ்போர்கள் (Carpospores) மட்டும் காணப்படுகின்றன; வேறு சிலவற்றில் இவற்றுடன் வேறு சில வகை ஸ்போர்களையும் காணலாம்.

**உடலமைப்பு:** இவை எல்லாவற்றிலும் ஒரு கிளைத்த ஃபிலமென்டினாலான (Filament) உடலம் காணப்படுகிறது. சில பேரினங்களில் இக் கிளைகள் ஒன்றை விட்டு ஒன்று

பிரிந்து, தூரத்தில் அமைந்துள்ளன. வேறு சிலவற்றில் இவை ஒரு ஜெலாடினிலான (Gelatinous) தளப் பொருளில் அமைந்து நெருங்கிக் காணப்படுகின்றன. வேறு பலவற்றில் அவை நெருங்கி அமைந்திருப்பதால், உடலம் போலி பாரங்கைமாவினாலானது (Pseudo parenchyma) போன்றுள்ளது. இக் கிளைகளின் நுனிகளிலுள்ள நுனி செல்களால் உடலத்தின் வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. இந் நுனி செல்களின் தோன்றல்களில் (Derivatives), குறுக்குப் பகுப்பு நடைபெறுவதில்லை. ஒரு சில ஃப்லோரிடேவின் (Floridae) ஆல்காக்களில் மட்டும் இம் முறைமை விலக்கப்பட்டுள்ளது. அதிலும் இவ் வால்காக்கள், திட்ட வட்டமாக இவ் வகுப்பினைச் சேர்ந்தவை எனக் கூற இயலாதவையாகும். இவற்றின் உடலத்தின் அமைப்பை இரு பொது வகையினவையாகப் பிரிக்கலாம்.

சிலவற்றில் ஓரச்சு (Monoaxial) ஃபிலமெண்டு அமைப்புடையவை அல்லது நடு ஃபிலமெண்டு (Central Filament) அமைப்பு உடையவை. இவ்வகை உடலமைப்பில் ஒரு ஃபிலமெண்டு (Filament) அச்சாக உள்ளது. இதன் பக்கங்களில் மட்டும், அல்லது சூழும் வகையில் கிளைகளை உண்டாக்குகிறது. வேறு சிலவற்றில் பல அச்சு அமைப்புடைய (Multiaxial) அல்லது நீர் ஊற்று (Fountain) அமைப்புடைய உடலங்கள் உள்ளன. இவற்றின் பல மூல ஃபிலமெண்டுகள் அச்சாக உடலத்தின் மையப் பகுதியில் உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் பக்கக் கிளைகளை உண்டாக்கி உடலம் அமைப்புப் பெறுகிறது.

ஓரச்சுடைய உடலங்களில் (Monoaxial thallus) நுனி செல்லின் குறுக்குப் பகுப்பால் ஒரு வரிசையில் பல செல்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. நுனி தோற்றுவியினின்று ஒன்று அல்லது பல செல்கள் இடையே உண்டாக்கப்பட்ட பின்னர், தோன்றல்கள் பக்க வளரிகளை உண்டாக்குகின்றன. இவ் வளரிகள் பின்னர் பக்க செல்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இவை பக்க ஃபிலமெண்டின் (Lateral Filament) நுனி செல்லாகின்றன. இவை மைய மூல ஃபிலமெண்டின் (Central main filament) நுனி செல் வினை புரிவதுபோல வளர்ச்சியைத் தொடர்கின்றன. அஃது இப் பக்க ஃபிலமெண்டினின்று (Lateral filament), இரண்டாம் (Secondary), மூன்றாம் (Tertiary), போல பல பாகையினது ஃபிலமெண்டுகள் (Filament) உண்டாக்கப்படுகின்றன. நுனி செல்லினின்று உண்டாக்கப்படும் ஒவ்வொரு தோன்றலும் தாய் செல்லுடன் ஒரு சைட்டோப்ளாஸ

இழையினால் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இவ் விணைப்புகளின் அடுக்கு முறையைத் தொடர்ந்து கவனிப்பதன் உதவியால், உடலத்தின் வளர்ச்சியின் முறையைத் தொடரலாம். சில வற்றின் பாரங்கைமாவினாலானது போன்ற ஓர் உடலத்தைக் காணலாம். இவற்றின் வளரும் நுனிப் பகுதிகளிலுள்ள சைட்டோப்ளாஸ இணைப்புகள், இவை ஓரச்சு அமைப்புடைய உடலத்தினின்று பிணைக்கப்பட்ட உடலம் என்பதைத் தெளிவாக்குகின்றன. உடலத்தின் முதிர்ச்சியுற்ற பகுதிகளில், செல்களுக்கிடையே பின்னர் தோன்றும் சைட்டோப்ளாஸ இணைப்புகளும் உள்ளதால், இவ்விடங்களில் காணப்படும் சைட்டோப்ளாஸ இணைப்புகளின் அடுக்கு முறையைக் கொண்டு உடலத்தின் வளர்ச்சியின் முறைமையைக் கூற லாகாது.

பல அச்சு அமைப்புடைய உடலங்களில் ஓரச்சு உடலங் களில் நடைபெறுவது போலவே வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. ஆனால், உடலத்தின் மையப் பகுதியில் இவை தனித்தனியாக் நுனி செல்கள் கொண்டுள்ளன. இதனால் இவை பல நடு ஃபிலமென்டுகள் (Central filaments) கொண்டவை. ஒவ்வொரு நடு ஃபிலமென்டும் (Central filament) மற்ற நடு ஃபிலமென்டு களுடன் தொடர்ச்சி அற்ற புறங்களினின்று மட்டும், பக்க ஃபிலமென்டுகளை உண்டாக்குகின்றது. அஃது இவற்றின் முதிர்ச்சியுற்ற உடலங்களில் மைய நீள்பாங்கிலுள்ள ஃபில மென்டுகளைச் சூழ்ந்து பக்க ஃபிலமென்டுகளாலான ஓர் உறை உண்டு.

சில ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) உடலங்கள் பல்லாண்டு வாழ வல்லவை. இவற்றில் உடலம் ஆண்டு முழுவதும் நீடித் திருக்கலாம் அல்லது குளிர் காலங்களில் மட்டும் உடலத்தின் பெரும்பாலான பகுதி மறைந்தும், அடுத்த ஆண்டில் இவற்றின் நிலையான அடிப்பகுதியினின்று புதிய உடலங்கள் வளர்ச்சி யடையலாம். வேறு சில, ஓராண்டுத் தாவரங்களாகத் திகழ் கின்றன. இவற்றில் ஒவ்வொரு பருவ காலத்திலும் ஸ்போர் களினின்று உடலங்கள் வளர்கின்றன.

**கெமிட்டோஃபைட்டின்** (Gametophyte) **இனப்பெருக்க உறுப்புகள் :** கேமிட்டுகளை உண்டாக்கும் கெமிட்டோஃ பைட்டுகள் (Gametophytes) பாலுறுப்புகளை மட்டும் உண்டாக்க லாம் அல்லது ஸ்போரகங்களையும் கொண்டவையாகத் திகழ லாம். இவற்றில் ஸ்போரகங்கள் காணப்படின் அவை

மோனோஸ்போரகங்களாகும் (Monosporangia). இந்த ஸ்போரகத்தினின்று உண்டாக்கப்படும் மோனோஸ்போர்கள் (Monospores) உறையற்ற அமீபா (Amoeba) போன்று இயங்கும் புரோட்டோப்ளாஸத் துண்டுகளாகும். இவை இறுதியில் நிலையாகி, உறையைச் சுரந்து கொண்டு, ஒரு புதிய உடலமாக வளர்கின்றன. இவ்வுடலம் பொதுவாகக் கெமிட்டோஃபைட்டாகும். அஃது மோனோஸ்போர்கள் (Monospores) உண்டாக்கப்பட்டால், வாழ்க்கைச் சுழலில் அவை தம் சந்ததியையே பெருக்குகின்றன.

இவற்றின் கெமிட்டோஃபைட்டுகள் பொதுவாக ஹெட்டிரோதாலிக்காக (Heterothallic) இருப்பினும், சிலவற்றின் உடலங்கள் ஹோமோதாலிக்காகவும் (Homothallic) உள்ளன. பெண்பாலுறுப்பாகிய கார்ப்போகோனியம் (Carpogonium), கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டென்னும் (Carpogonial filament) தனிச் சிறப்பு வகை ஃபிலமென்டின் நுனியில் உண்டாக்கப்படுகிறது. இந்தக் கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டு (Carpogonial filament) வெஜிடேடிவ் ஃபிலமென்டின் (Vegetative filament) ஒரு பக்க வளரியாக உள்ளது. இதனை உண்டாக்கும் வெஜிடேடிவ் ஸெல் தாங்கு ஸெல் (Supporting cell) எனப்படும். கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டின் ஸெல்கள் மற்ற வெஜிடேடிவ் ஸெல்களினின்று அமைப்பில் வேறுபட்டுள்ளன. இந்த ஸெல்களில் புரோட்டோப்ளாஸம் அடர்த்தியாகவும், குரோமாட்டோஃபோர்களற்றும் உள்ளவையாகக் காணலாம். கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டு கிளைக்காமல் இரண்டு அல்லது மூன்று ஸெல் நீளமுடையதாக இருக்கலாம் அல்லது கிளைத்தும் பல ஸெல் நீளமுடையதாகவும் இருக்கலாம். கார்ப்போகோனியத்தின் நுனியில் ஒரு மிகத் தெளிவான டிரைகோகைன் (Trichogyne) உள்ளது. சில சிற்றினங்களில் அண்டத்தைக் கொண்டுள்ள கார்ப்போகோனியத்தின் அடிப் பகுதியும், டிரைகோகைன் (Trichogyne) பகுதியும் இணைந்துள்ள இடத்தில், ஓர் இடுக்கும் உள்ளது. இதனைச் சான்றாகக் கொண்டு தொடக்கத்தில் கார்ப்போகோனியம் இரு ஸெல்களினாலான ஓர் உறுப்பு என்னும் கருத்தைப் பலர் தெரிவித்துள்ளனர். இக் கருத்திற்குத் துணைச் சான்றாக வெகு சில ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) ஆல்காக்களின் கார்ப்போகோனியத்தில் ஓர் இரண்டாவது நூக்ளியஸ் டிரைகோகைனில் (Trichogyne) காணப்படுகிறது.

ஆண் பாலுறுப்பாகிய ஸ்பர்மட்டாஞ்சியம் (Spermatangium) ஒரு ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் தாய் ஸெல்லினின்று (Spermatan-

gial mother cell) உண்டாக்கப்படுகின்றது. இப் பிரிவின் எளிய அமைப்புடைய ஆல்காக்களில் நான்கு அல்லது ஐந்து செல்களுடைய தனிப்பட்ட ஃபிலமென்டுகளில் இத் தாய் செல்கள் காணப்படுகின்றன. இந்த ஃபிலமென்டுகள் பக்கம் பக்கமாக இருப்பதில்லை. மற்றப் பரிணும முன்னேற்றமடைந்த ஃப்ளோரிடேயின் (Floridae) ஆல்காக்களில் ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் தாய் செல்கள் (Spermatangial mother cell) தெளிவாக ஸோரஸ்களில் கூடியுள்ளன. ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் தாய் செல் எப்பொழுதும் அடிப்புறமாகக் கொண்டுள்ள ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய செல்லாகும். இதினின்று ஒரு ஸ்பர்மட்டாஞ்சியம் (Spermatangium) உண்டாக்கப்படும்பொழுது இதன் புறக்கோடியில் ஒரு வளரி உண்டாகின்றது. பின்னர் நூக்ளியஸ் பகுப்புற்று, இரு சேய் நூக்ளியஸ்களில் ஒன்று இவ் வளரியினுள் செல்கின்றது. பின்னர் இவ் வளரியும் ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் தாய் செல்லும் (Spermatangial mother cell) இணைந்திருக்கும் பகுதியில், செல் உறை உள் வளர்ந்து இவை இரண்டினையும் பிரிக்கின்றது. இவ்வகையில் உண்டாக்கப்படும் ஸ்பர்மட்டாஞ்சியம் (Spermatangium) கோள வடிவமுடையதாக அல்லது நீள் வட்ட வடிவமுடையதாக இருக்கலாம். பல சிற்றினங்களில், முதலாவது ஸ்பர்மட்டாஞ்சியம் (Spermatangium) உண்டாக்கப்பட்ட பின்னரும், ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் தாய் செல் (Spermatangium mother cell). தொடர்ந்து செயல் புரிந்து வரிசையாகப் பல ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்களை (Spermatangia) உண்டாக்குகின்றது.

ஒரு ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் (Spermatangium) ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய புரோட்டோப்ளாஸம் ஸ்பர்மேஷியம் (Spermatium) எனப்படும். இது பொதுவாக நிறமற்றுள்ளது. இருப்பினும் சில சிற்றினங்களில் அரிதாக அவற்றின் ஸ்பர்மேஷியங்களில் குரோமாட்டோஃபோர்கள் உள்ளதைக் காணலாம். பல சிற்றினங்களில் ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் உறை பிளவுற்று ஸ்பர்மேஷியம் விடுவிப்பு அடைகிறது. இவ்வாறு விடுவிக்கப்பட்ட ஸ்பர்மேஷியங்களைச் சூழ்ந்து ஒரு மெல்லிய உறை உண்டு. இவ்வுறை ஸ்பர்மேஷியத்தின் ஒரு பகுதியா, அல்லது ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் உறையின் உள் பகுதியா என்பது தெளிவாகவில்லை. ஒரு ஸ்பர்மேஷியம் விடுவிப்பு அடைந்த பின்னர், அதனை உண்டாக்கிய ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தினுள் மற்றொரு ஸ்பர்மட்டாஞ்சியம் உண்டாக்கப்படலாம்.

கருவுறுதல் : கார்ப்போகோனியத்தின் (Carpogonium) டிரைகோகைன் (Trichogyne), உடலத்தினின்று வெளி நீட்டிக்

கொண்டு காணப்படுகிறது. நீரின் வேகத்தால் ஸ்பர்மேஷியங்கள் கார்ப்போகோனியங்களை அடைகின்றன. டிரைகோகைனின் வெளி நீட்டிக் கொண்டுள்ள பகுதிகளில் காணப்படும் ஜெலாடினிலான உறை ஸ்பர்மேஷியங்கள் இவற்றுடன் உறுதியாக ஒட்டிக்கொள்ளப் பெரிதும் உதவுகின்றது. கருவுறுதலின் பொழுது ஸ்பர்மேஷியத்தின் டிரைகோகைனிற்கும் (Trichogyne) இடையே உள்ள செல் உறைப் பகுதி அழிந்து விடுகிறது. பின்னர் ஸ்பர்மேஷியத்தின் நூக்ளியஸ் டிரைகோகைன் வழியாகச் சென்று கார்ப்போகோனியத்தை அடைகின்றது. பின்னர் அதனுள் காணப்படும் கார்ப்போகோனியத்தின் நூக்ளியஸுடன் (Carpogonium nucleus) இணைகின்றது.

நிமாலியோனேல்ஸின் (Nemalionales) சில பேரினங்களில் மட்டும் சைகோட்டின் நூக்ளியஸ் குன்றல் பகுப்படைவது காணப்படுகிறது. மற்றவை எல்லாவற்றிலும் சைகோட் நூக்ளியஸ் மைடோஸிஸ் (Mitosis) வகையில் மட்டும் பகுப்படைகிறது. இவற்றில் மட்டும் மையாஸிஸ் (Meiosis) இரட்டை மய சந்ததியாகிய டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகளின் (Tetrasporophyte) டெட்ராஸ்போரகங்களில் (Tetras-porangia)தான் நடைபெறுகிறது.

**கார்ப்போஸ்போர்களின் வளர்ச்சி :** சைகோட் நூக்ளியஸில் மையாஸிஸ் பகுப்பு நடைபெற்றாலும் நடைபெறாவிட்டாலும், கருவுறுதலைத் தொடர்ந்து கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமென்டுகள் (Gonimoblast filaments) உண்டாக்கப்படுகின்றன. சிலவற்றில் சைகோட் நூக்ளியஸ் அல்லது அதன் ஒற்றை மய சேய் நூக்ளியஸ்கள் கார்ப்போகோனியத்தினுள்ளேயே காணப்பட்டு, கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமென்டுகள் (Gonimoblast filament) கார்ப்போகோனியத்தின் அடிப்புறத்தினின்று வளர்கின்றன. மற்ற ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) ஆல்காக்களில் சைகோட் நூக்ளியஸ் அல்லது இதன் வழியாகத் தோன்றிய ஒரு நூக்ளியஸ் உடலத்தின் மற்றொரு செல்லைச் சென்றடைந்து இந்த ஆக்ஸிலெரி செல்லினின்று (Auxiliary cell) கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமென்டுகள் (Gonimoblast filament) உண்டாகின்றன. மேலும், ஆக்ஸிலெரி செல்லாக (Auxliary cell) வினைபுரியும் செல் எல்லா ஃப்லோரிடே (Floridae) இனக்குழுமங்களிலும் ஒத்ததாக இல்லை. நிமாலியோனேல்ஸில் (Nemalionales) கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டின் (Carpogonial filament ஒரு செல் ஆக்ஸிலெரி செல் (Auxiliary cell) லாகின்றது.

ஜைகார்டினேல்ஸில் (Gigartinales) தாங்கு ஸெல் (Supporting cell) அல்லது கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டின் அருகிலுள்ள அல்லது தூரத்திலுள்ள ஒரு வெஜிடேடிவ் ஸெல் (Vegetative cell) ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லாகத் (Auxiliary cell) திகழ்கிறது. மற்ற சில இனக்குழுமங்களில் தாங்கு ஸெல்லினின்று (Supporting cell) வளரும் ஒரு தனிப்பட்ட ஃபிலமென்டின் ஒரு ஸெல் இவ் வாக்ஸிலெரி ஸெல்லாகலாம். இன்னும் சில இனக்குழுமங்களில் கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டினின்று (Carpogonial filament) வெகு தூரத்திலுள்ள ஒரு ஃபிலமென்டின் ஸெல், ஆக்ஸிலெரி ஸெல் (Auxiliary cell) லாகலாம்.

கார்ப்போகோனியங்களும், ஆக்ஸிலெரி ஸெல்களும் (Auxiliary cells) ஒரே கிளைத் தொகுப்பின் உறுப்பினர்களாக இருப்பின் அவை <u>ப்ரோகார்ப்கள்</u> (Procarps) எனப்படும்.

ஆக்ஸிலெரி ஸெல் (Auxiliary cell), கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டின் (Carpogonial filament) ஒரு ஸெல்லாக இருக்கும் சிற்றினங்களைத் தவிர, மற்றவற்றில் கார்ப்போகோனியத்தின் அடிப் புறத்தினின்று உண்டாகும் ஒரு குழாய் போன்ற வளரியினுல், கார்ப்போகோனியமும் (Carpogonium) ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லும் (Auxiliary cell) இணைக்கப்படுகின்றன. இவ்விணைப்பிற்கு ஊப்லாஸ்டு (Ooblast) எனப் பெயர். கார்ப்போகோனியமும், ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லும், அருகருகே உள்ள ஸெல்களாயின், ஊப்ளாஸ்டு (Ooblast) குட்டையாக உள்ளது. இவ்விரண்டு ஸெல்கள் அருகே இல்லாமல் வெகுவாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பின் இதன் நீளம் குறிப்பிடத்தக்க அளவினதாகும். ஊப்ளாஸ்டின் (Ooblast) வழியாக ஸைகோட் நூக்ளியஸ் அல்லது ஸைகோட் நூக்ளியஸின் சேய் நூக்ளியஸ்களில் ஒன்று, கார்ப்போகோனியத்தினின்று சென்று ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லை அடைகின்றது. ஓர் ஆக்ஸிலெரி ஸெல் (Auxiliary cell) மற்ற ஆக்ஸிலெரி ஸெல்களுடன் இரண்டாம் ஊப்லாஸ்டுகளினுல் (Secondary ooblasts) இணைப்புக் கொள்ளலாம். அஃது ஒரு ஸைகோட் நூக்ளியஸின் வழி வந்த சேய் நூக்ளியஸ்கள் பல ஆக்ஸிலெரி ஸெல்களைச் சென்று அடையலாம். ஸைகோட் நூக்ளியஸ் ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லை அடைந்த பின்னர், இதனின்று கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமென்டுகள் (Gonimoblast filaments) உண்டாக்கப்படுகின்றன. மேலும், கார்ப்போகோனியத்திற்கும், ஒரு வெஜிடேடிவ் ஸெல்லிற்குமிடையே Vegetative cell) இணைப்புகள் உண்டாகலாம். அதே போன்று கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமென்டின் ஸெல்களுக்கும் (Gonimoblast

filament), வெஜிடேடிவ் செல்களுக்கிடையே இணைப்புகள் காணப்படலாம். இப் பல்வேறு வகைகளில் வெஜிடேடிவ் செல்கள் இவற்றுடன் தொடர்பு கொண்டிருப்பின், இவை உணவு அளிக்கும் பாதைகளாகின்றன. இவ் வகையில் இவை 'ஊட்டச் சத்து செல்கள்' (Nurse cells) எனப் பெயர் பெறுகின்றன. இவை தனி செல்களாகவோ அல்லது மற்ற ஊட்டுத் தாய் செல்களுடன் கூடி ஓர் ஊட்டச் சத்துத் திசுவை (Nurse tissue) உண்டாக்குகின்றன.

ஒரு கார்ப்போகோனியம் அல்லது ஆக்ஸிலெரி செல்லி னின்று வளரும் கோனிமோப்ளாஸ்டுகள் தனித்தனியாக இருக்க லாம், அல்லது அடர்த்தியாகக் கூடி போலி பாரங்கைமாவி லான ஒரு திரளாகக் (Pesudo-parenchymatous mass) காணப்பட லாம். பக்குவமடைந்த கானிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமென்டுகளின் எல்லா செல்களும், அல்லது கிளைகளின் நுனி செல்கள் மட்டும் அளவில் பெரியதாகி ஒரு "கார்ப்போஸ்போர்" (Carpospore) ஆகலாம். பக்குவமடைந்தவுடன் இதன் புரோட் டோப்ளாஸம் தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள உறையினின்று அகன்று விடுகின்றது. ஆகவே, நாம் பொதுவாகக் 'கார்ப்போஸ் போர்" (Carpospore) எனக் குறிப்பிடுவது உண்மையிலேயே ஒரு கார்ப்போஸ்போரகமாகும் (Carposporangium). இதனின்று விடுவிப்படையும் புரோட்டோப்ளாஸ்ட்தான் கார்ப்போஸ் போராகும் கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமென்டுகளில் உண் டாக்கப்படும் ஸ்போரகங்களைக் கொண்ட சிற்றினங்களில், பொதுவாக ஒரு ஸ்போரகம் ஒரே ஒரு ஸ்போரை உண்டாக்கு கின்றது. ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) சில பேரினங்களின் சிற்றினங்களில் சிலவற்றில் ஸ்போரகங்களில் ஒரே ஒரு ஸ்போர் உண்டாதலும், வேறு சில சிற்றினங்களின் ஸ்போரகங்களில் நான்கு ஸ்போர்கள் உண்டாதலும் காணலாம். நான்கு ஸ்போர்கள் கொண்ட இந்த ஸ்போரகங்கள் "கார்ப்போ டெட்ராஸ்போரகங்கள்" (Carpotetrasporangia) என்றும், அவற்றினுள் காணப்படும் ஸ்போர்கள் "கார்ப்போடெட்ரா ஸ்போர்கள்" (Carpotetraspores) என்றும் குறிப்பிடப்படு கின்றன.

கோனிமோப்ளாஸ்டின் மலட்டுசெல்கள், ஸ்போரகங்கள், அவற்றின் கீழும், எதிரிலும் உள்ள செல்கள் எல்லாம் ஒன்றாக சிஸ்டோகார்ப் (Cystocarp) என்று வழங்கப்படும். சில நேரங்களில் சிஸ்டோகார்ப் (Cystocarp) சூழும் வெஜிடேடிவ் செல்களினால் பாதுகாக்கப்பட்டுக் காணப்படுகிறது வேறு சில வற்றில் சிஸ்டோகார்பைச் சூழ்ந்துள்ள வெஜிடேடிவ் செல்

கள் கூட வளர்ந்து ஒரு தாழி போன்ற பெரிகார்ப்பாக (Pericarp) வளர்கின்றது. இவற்றில் சிஸ்டோகார்ப் (Cystocarp) உடலத்தினுள் புதைந்துள்ளது.

**சிஸ்டோகார்ப்பின் (Cystocarp) தன்மை :** சில தற்காலத்து விஞ்ஞானிகளும், முற்காலத்திய ஆல்கா நிபுணர்கள் பலரும் சிஸ்டோகார்ப்புகள் (Cystocarp) தன்னை உண்டாக்கும் உடலத்தின் ஒரு பகுதியெனக் கருதியுள்ளனர். 1898 ல் ஓல்ட்மான்ஸ் (Oltmanns) என்பவர் ஒரு வேறுபட்ட கருத்தினைத் தெரிவித்துள்ளார். சிஸ்டோகார்ப் (Cystocarp) ஒரு பாலிலா ஸ்போர் உண்டாக்கும் சந்ததியென்பதும், இச் சந்ததி பாலுறுப்புகளைக் கொண்ட உடலத்தின் மீது ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கிறது என்பதும், இக் கருத்தாகும். இக் கருத்தினை இன்று பலர் நிராகரித்துள்ளனர். அஃது இதன் விளைவாக ஸிஸ்டோகார்ப்பிற்கு கார்ப்போஸ்போரோஃபைட் (Carposporophyte) என்னும் மறு பெயர் வழங்கப்பட்டுள்ளது.

**கார்ப்போஸ்போர்களின் முளைத்தல் :** கார்ப்போஸ்போரோஃபைட்டுகளினின்று உண்டாக்கப்படும் கார்ப்போஸ்போர்கள் ஒற்றை மயமானதாகவோ அல்லது இரட்டை மயமானதாகவோ இருக்கலாம். முளைக்கும் கார்ப்போஸ்போரின் நூக்ளியஸ் ஒற்றை மயமானதாக இருப்பின் அவை எப்பொழுதும் பாலுறுப்புகளைத் தாங்கும் ஒரு கெமிடோஃபைட்டாகத்தான் வளர்ச்சியடைகின்றன. இரட்டை மய கார்ப்போஸ்போர்கள் ஒரு தனித்து வாழக்கூடிய, பாலிலா இரட்டை மய உடலமாக வளர்கின்றன. இவை டெட்ராஸ்போரோஃபைட் (Tetrasporophyte) எனப்படுகின்றன. இவற்றில் பெரும்பாலும் கெமிட்டோஃபைட் சந்ததியும், டெட்ராஸ்போரோஃபைட் சந்ததியும் அமைப்பில் ஒத்தவையாக உள்ளன. இனப்பெருக்கத்தின் பொழுதுதான், இந்த வெவ்வேறு உடலங்களை வேறுபடுத்த இயலும். ஒரு சில சிற்றினங்களில் இவ்விரு சந்ததிகள் அமைப்பிலும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன.

**டெட்ராஸ்போரோஃபைட்** (Tetrasporophyte) **:** இவை பொதுவாக டெட்ராஸ்போரகங்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஸ்போரகங்களில் நான்கு டெட்ராஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. அரிதாக இரண்டின் ஸ்போர்களை (Bispores) உண்டாக்கும் இரண்டின் ஸ்போரகங்களும்(Bisporangia)பலபாலி ஸ்போர்களை (Polyspores) உண்டாக்கும் பாலிஸ்போரகங்களும் (Polysporangia) உண்டாக்கப்படலாம். பாலி ஸ்போரகங்களில் (Polysporangia) பாலிஸ்போர்களின் (Polyspore) எண்ணிக்கை

எப்பொழுதும் நான்கின் மடங்கினதாகவே உள்ளது. ஓர் உடலம் ஒரே ஒருவகை ஸ்போரகத்தைத்தான் பொதுவாக உண்டாக்குகின்றது. எனினும் இது முறைமை தவறாத ஒரு நியதி அல்ல. அஃது ஒரே உடலத்தில் டெட்ரா ஸ்போரகங்களையும் (Tetrasporangia), இரட்டை ஸ்போரகங்களையும் (Bisporangia) காணலாம். அல்லது டெட்ராஸ்போரகங்களையும், பாலிஸ்போரகங்களையும் (Polysporangia) காணலாம். இந்த ஸ்போர்களின் உண்டாதலின் பொழுது மையாஸிஸ் (Meiosis) நடைபெற்றால், ஸ்போர்கள் ஓர் ஒற்றை மய கெமிட்டோஃபைட்டாக முளைக்கின்றன. டெட்ராஸ்போரகங்கள் டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகளில் மட்டும் காணப்படும் தனிப் பண்புடைய ஸ்போரகங்களாகும். இவற்றின் வளர்ச்சியின் தொடக்கத்தில் ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடையவையாக உள்ளன. பல நூக்ளியஸ்கள் இருப்பினும் ஒன்றினைத் தவிர மற்றவை யெல்லாம் அழிந்து விடுகின்றன. சிலவற்றின் டெட்ராஸ்போரகத்தில் நான்கு டெட்ராஸ்போர்கள் ஒன்றின்மீது ஒன்றாக வரிசையாக அடுக்கப்பட்டிருக்கலாம். இவ்வடுக்குமுறை ஸோனேட் (Zonate) எனப்படும். வேறு சிலவற்றில் சிலுவையைப் போன்று குறுக்கும் நெடுக்குமாக அமைவுற்றிருக்கலாம். இதற்கு க்ருஷியேட் (Cruciate) என்றும், மற்றும் பலவற்றில் இந் நான்கு ஸ்போர்களும், ஒரு மையப் புள்ளியைச் சூழ்ந்து கூம்பைப் போன்று அமைப்புப் பெற்றிருப்பின், அதற்குப் பிரமிடேட் (Pyramidate) என்றும் பெயர். ஒரு குடும்பத்தின் எல்லாப் பேரினங்களிலும் ஒரே அடுக்கு முறை இருப்பதைத்தான் வெகுவாகக் காணலாம்.

வளரும் டெட்ராஸ்போரகத்தின் ஒற்றை நூக்ளியஸின் பகுப்பு எப்பொழுதும் குன்றல் பகுப்பாகும். இம் முறைமையினின்று விலகியுள்ள இரண்டே சிற்றினங்களின் வாழ்க்கைச் சுழலில் பால் சந்ததியாகிய கெமிட்டோஃபைட் காணப்படுவதில்லை. ஆகவே, இவற்றின் டெட்ராஸ்போரகங்களினின்று உண்டாக்கப்படும் இரட்டை மய டெட்ராஸ்போர்கள் ஓர் இரட்டை மய உடலத்தையே உண்டாக்குகின்றன. இரட்டை ஸ்போரகங்களும் (Bisporangia) பாலிஸ்போரகங்களும் (Polysporangia) உருமாறிய டெட்ராஸ்போரகங்களெனக் கருதுவதற்குப் பல சான்றுகள் உள்ளன.

டெட்ரரஸ்போரோஃபைட்டுகளில் பாலுறுப்புகளாகிய ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்களும் (Spermatangia). கார்ப்போகோனியங்களும் (Carpogonium) காணப்படுவதாகப் பல குறிப்புகள்

உள்ளன. இரட்டை மய உடலங்களால் உண்டாக்கப்படும் இப் பாலுறுப்புகள் வினை புரிகின்றனவா என்பது கேள்விக்குரிய ஒரு புதிராகும். ட்ரு (Drew) என்பவர் ஸ்பர்மதாம்னியான் டர்னரையில் (Spermathamnion turneri) இரட்டை மய உடலங்களின் பாலுறுப்புகளால் உண்டாக்கப்படும் மும்மய (Triploid) மற்றும் நான்கின் மய (Tetraploid) உடலங்கள் இருப்பதாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார். ஆனால், இம் மும்மய (Triploid) மற்றும் நான்கின் மய (Tetraploid) உடலங்கள் மலடுகளாகும். ப்ளுமேரியா எலிகன்ஸ் (Plumaria elegens) என்னும் சிவப்பு ஆல்காவின் மும்மய உடலங்கள் பாராஸ்போர்கள் (Poraspores) என்னும் ஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை மேலும் மும்மய (T iploid) உடலங்களாக வளர்கின்றன.

**சந்ததி மாற்றம்:** சில ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) ஆல்காக்களில் இரு நிலைச் சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகின்றது. இவற்றில் ஒரு பால் சந்ததியாகிய கெமிட்டோஃபைட், ஒரு பாலிலா சந்ததியாகிய கார்ப்போஸ்போரோஃபைட்டுடன் மாறி மாறி வருகின்றது. மற்றவற்றில் மூன்று நிலைகள் கொண்ட ஒரு சந்ததி மாற்றம் உள்ளது. இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலில் கெமிட்டோஃபைட் (Gametophyte)கார்ப்போஸ்போரோஃபைட் (Carposporophyte), மற்றும் டெட்ராஸ்போரோஃபைட் (Tetrasporophyte) ஆகிய மூன்று சந்ததிகள் அல்லது நிலைகள் ஒன்றைத் தொடர்ந்து ஒன்று ஒழுங்காகத் தோன்றுகின்றன. மேலும், ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) ஆல்காக்களில் பால் சந்ததி மற்றும் பாலிலாச் சந்ததியின் மாற்றத்துடன், குரோமோஸோம்களின் எண்ணிக்கையின் மாற்றமும் இணைந்திருப்பதில்லை. இப் பண்பு இத்துணை வகுப்பின் ஆல்காக்களை மற்றத் தாவரங்களினின்று வேறுபடுத்துகின்றது.

பொதுவாக இவ் வால்காக்களில் காணப்படும் வாழ்க்கைச் சுழல்களை மூன்று வகையினதாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன:

1. ஓர் ஒற்றை மய கெமிட்டோஃபைட்டும் (Gametophyte), ஓர் ஒற்றை மய கார்ப்போஸ்போரோஃபைட்டும் (Carposporophyte) மாற்றம் கொண்ட ஓர் இரு நிலை வாழ்க்கைச் சுழல்.

2. ஓர் ஒற்றை மய கெமிட்டோஃபைட் ஓர் இரட்டை மய கார்ப்போஸ்போரோஃபைட்டுடன் மாற்றம் அடையும் ஓர் இரு நிலை வாழ்க்கைச் சுழல்.

3. ஓர் ஒற்றை மய கெமிட்டோஃபைட், ஓர் இரட்டை மய கார்ப்போஸ்போரோஃபைட், மற்றும் ஓர் இரட்டை மய டெட்

ராஸ்போரோஃபைட் (Tetrasporophyte) ஆகிய நிலைகள் கொண்ட ஒரு மூன்று நிலை வாழ்க்கைச் சுழல்.

நிமாலியோனேல்ஸின் (Nemalionales) ஆல்காக்களில் முதல் வகை வாழ்க்கைச் சுழல் காணப்படுகிறது.

லியகோராவின் (Liagora) ஒரு சிற்றினத்திலும் ஹெல்மிந்தியோக்லாடியாவின் (Helminthiocladia) பல சிற்றினங்களிலும், வேறு பல ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) ஆல்காக்களிலும் இரண்டாவது வகை வாழ்க்கைச் சுழலைக் காணலாம்.

பெரும் அளவினது ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) ஆல்காக்களில் மூன்றுவது வகை வாழ்க்கைச் சுழலே காணப்படுகின்றது.

**வகைப்பாடு :** இத் துணைவகுப்பின் பாகுபாடு கார்ப்போஸ்போரோஃபைட்டின் வளர்ச்சியையும், அமைப்பையும் அடிப்படையாகக் கொண்டது. இதனில் 6 இனக்குழுமங்கள் அடங்கியுள்ளன. அவையாவன :

**1. இனக்குழுமம் 1. நிமாலியோனேல்ஸ்** (Order 1. Nemalionales) : இவற்றின் சைகோட் நூக்ளியஸின் முதற் பகுப்பு மையாஸிஸாக உள்ளதால், இவற்றின் கார்ப்போஸ்போர்கள் ஒற்றை மடியமானவை. டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகள் கிடையா.

**இனக்குழுமம் 2. ஜெலிடியேல்ஸ்** (Order 2. Gelidiales): இவற்றில் கார்ப்போகோனியத்திலிருந்து நேரடியாகக் கார்ப்போஸ்போரோஃபைட் (Corposporophyte) வளர்ச்சியுறுகிறது. இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலில் டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகளைக் காணலாம்.

**இனக்குழுமம் 3. கிரிப்டோநிமியேல்ஸ்** (Order 3. Cryptonemiales) : இவற்றில் ஆக்ஸிலெரி செல் (Auxiliary cell) கெமிட்டோஃபைட்டின் ஒரு தனிப்பட்ட ஃபிலமென்டில் காணப்படுகிறது. இந்த ஃபிலமென்டு தாங்கு செல்லின் (Supporting cell) அருகில் அல்லது வெகு தூரத்தில் உள்ளதாக இருக்கலாம். இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலிலும் ஒரு டெட்ராஸ்போரோஃபைட் (Tetrasporophyte) உண்டு.

**இனக்குழுமம் 4. ஜைகார்டினேல்ஸ்** (Order 4. Gigartinales) : இவற்றில் கெமிட்டோஃபைட்டின் ஒரு வெஜிடேடிவ்

ஸெல்லே ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லாக (Auxiliary cell) வினை புரி கின்றது. இவற்றிலும் ஒரு டெட்ராஸ்போரோஃபைட் (Tetrasporophyte) உண்டு.

**இனக்குழுமம் 5. ரோடிமினியேல்ஸ்** (Order 5. Rhodymeniales) : இவற்றில், கருவுறுதலுக்கு முன்பே ஆக்ஸிலெரி ஸெல் (Auxiliary cell) வேறுபடுத்தப்படுகிறது. இந்த ஸெல் புரோகார்ப்பின் (Procarp) ஒரு தனிப்பட்ட ஸெல்லாகும்.

**இனக்குழுமம் 6. சிராமியேல்ஸ்** (Order 6. Ceramiales) : இவற்றின் புரோகார்ப் (Procarp) கருவுறுதலுக்குப் பின்னர் ஓர் ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லை உண்டாக்குகின்றது. இவ் வாக்ஸிலெரி ஸெல் தாங்கு ஸெல்லின் மீது நேரடியாக உள்ளது.

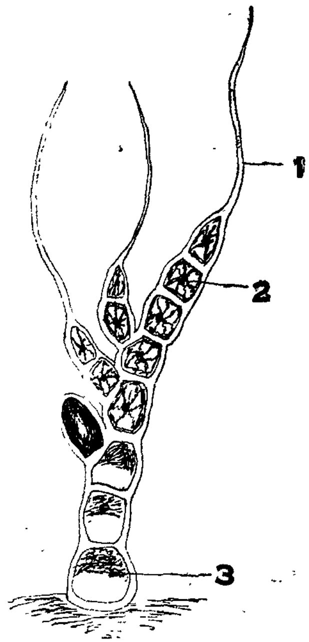
# 18. இனக்குழுமம் நிமாலியோனேல்ஸ்
## (Order Nemalionales)

இவற்றின் உடலங்கள் ஹெட்டிரோடிரைகஸ்(Heterotrichous) வளரியல்புடையவை. இவ் வுடலங்கள் ஓரச்சு (Monoaxial) அல்லது பல அச்சு (Multiaxial) அமைப்புடையவை. உடலத்தின் செல்கள் ஓர் ஒற்றைக் குரோமாட்டோஃபோரை உடையவை. சைகோட் நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் பகுப்பினால் ஒற்றை மய கார்ப்போஸ்போர்களை உண்டாக்குகிறது. இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலில் தனித்து வாழும் ஒரு டெட்ராஸ்போரோஃபைட் (Tetrasporophyte) கிடையாது. இவற்றில் கார்ப்போஸ்போரோஃபைட் (Carposporophyte) பெரும்பாலும் கார்ப்போகோனியத்தினின்றுதான் வளர்கின்றது. ஒரு சில பேரினங்களில் கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டின் (Carpogonial filament) ஒரு செல் ஆக்ஸிலெரி செல்லாகவும் திகழ்கிறது. இவ் வினக் குழுமத்தில் இடம் பெற்றுள்ள பேரினங்கள் ஏழு குடும்பங்களில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் சில குடும்பங்களின் வகைப்பாட்டியல் நிலை கேள்விக்குரியதாக உள்ளது.

**பேரினம் அக்ரோகீடியம்** (Genus Achrochaetium) : இஃது ஒரு கடல்வாழ் ஆல்கா ஆகும். இப் பேரினம், அதிக அளவில் பரவுதலடைந்துள்ள ஓர் ஆல்காவாகும். அக்ரோகீடியம் துவார்கன்ஸ் (Achrochaetium Dwarkense), அ. ஸ்பாத்தோக்ளாஸை (A. Spathoglossi), அ. டுடிகோரினென்ஸ் (A. tuticorinense), அ. கிராஸடி (A. Krasadi), அ. லையகோரே ஃபோலியம் (A. Liagorae folium), அ. மல்டிஸ்போரம் (A. Multisporum), மற்றும் அ. லையகோராயிடஸ் (A. Liagoroides) ஆகியவை இந்தியக் கடல்களில் காணப்படும் சில சிற்றினங்களாகும். இப் பேரினத்தின் ஓரிரண்டு சிற்றினங்கள் நன்னீரில் வாழ்பவையாகக் குறிப்புகள் உள்ளன.

**வளரியல்பு :** அக்ரோகீடியம் டேவிஸை (Achrochaetium Daviesii) மற்றும் அ. அட்டினுயேட்டம் (A. Attenuatum) உட்பட சில சிற்றினங்களின் உடலம் ஒரு ஹெட்டிரோடிரைகஸ் (Heterotrichous) வளரியல்புடையது. இவற்றில் ஒரு படரும் பகுதியினின்று பல நேர் நிமிர் கிளைகள் வளர்கின்றன. வேறு சில அக்ரோகீடியம் சிற்றினங்களின் நேர் நிமிர் பகுதிகள் ஓர் அடி ஸெல்லினால் வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றன. இவை பொதுவாகக் கடலில் பாறைகளின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழும் தாவரங்களின் மீது வாழக் காணப்படுகின்றன. சில சிற்றினங்கள் பார்ஃபைராவின் (Porphyra) உடலத்தினுள் அகவாழ் தாவரங்களாக (Endophyte) வாழ்கின்றன.

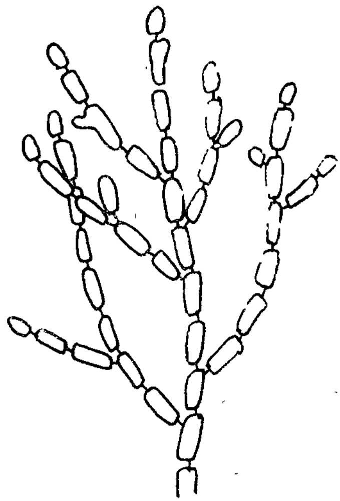
**உடலத்தின் அமைப்பு :** இதன் உடலம் ஓரச்சு அமைப்புடையது (Monoaxial). அக்ரோகீடியம் டேவிஸை (Achrochaetium Daviesii) மற்றும் அ. அட்டினுயேட்டம் (A Attenuatum) உட்பட சில சிற்றினங்களில் ஒரு தெளிவான படரும் தொகுதி உள்ளது. வேறு சிலவற்றில் இப் படரும் தொகுதி போலி பாரங்கைமாவினாலான ஒரு வட்டத் தட்டு போன்றுள்ளது. இவற்றில் முதிர்ச்சியுற்ற உடலத்தின் பகுதிகளில் ஸ்போரினின்று நேரடியாக உண்டாகும் அடி ஸெல் காணப்படுவதில்லை. அ.ஹாக்கை (A. Hauckii), அ. க்ராஸிப்பிஸ் (A. Crassipes) போன்ற வேறு பல சிற்றினங்களில் உடலம் ஒரு தெளிவான அடிஸெல்லின் உதவியால் வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டுள்ளது (படம் 165). இவ்வடி ஸெல் ஸ்போரினின்று நேரடியாக உண்டாக்கப்பட்ட ஒரு பாகமாகும். அஃது இவற்றில் ஸ்போரின் ஒரு பகுதி என்றும் நிலைத்துள்ளது. அ. எஃப்லாரெஸென்ஸில் (A. Efflorescens) இவ்வடி ஸெல் கதிர் போன்று விரிந்துள்ள



படம் 165
அக்ரோகீடியம் (Acrochaetium)
1. ரோமம் 2. ரைஸாய்டு
3. அடி ஸெல்

பல படரும் ஃபிலமென்டுகளை உண்டாக்குகிறது. சில சிற்றினங்கள் கிளைத்த ரைஸாய்டுகளின் உதவியால் வாழ்களத்தின் மீது பற்றிக் கொண்டுள்ளன. அ. க்ரிப்டோஃபகம் (A. Cryptophagum) ஓர் ஒட்டுண்ணியாகும். இதன் உடலத்தின் குட்டையான பக்கக் கிளைகள், ஓம்புயிரின் ஸெல்களினுள் ஊடுருவுகின்றன. தாவரங்களினுள் வாழும் (Endophytes) இதன் சிற்றினங்களில் நேர் நிமிர் தொகுப்பு உண்டாக்கப்படாமலும் இருக்கலாம், அல்லது ஸ்போரகங்களைத் தாங்கும் குட்டையான இழைகளாக மட்டும் காணப்படலாம்.

**வளர்ச்சி :** இதனில் வளர்ச்சி ஒரு நுனி ஸெல்லினால் நடைபெறுகிறது. இந்த ஸெல் குறுக்காகப் பகுப்புற்று ஒரு தோன்றலை (Derivative) உண்டாக்குகிறது. நுனி ஸெல்லினின்று இரண்டு அல்லது மூன்று ஸெல்கள் பின் தள்ளிய ஒரு தோன்றல், ஒரு பக்க வளரியை உண்டாக்குகின்றது. இவ் வளரி முடிவில் ஒரு பக்க ஸெல்லாக குறுக்குச் சுவரால் பிரிவடைகிறது. இதுதான் பக்கக் கிளையின் நுனி ஸெல்லைப் போலவே வினை புரிகிறது. இதன் விளைவாக இரண்டாம் (Secondary), மூன்றும் (Tertiary), நான்காம் (Quartenary) பாகை வரை, பல நிலைகளின் கிளைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன.



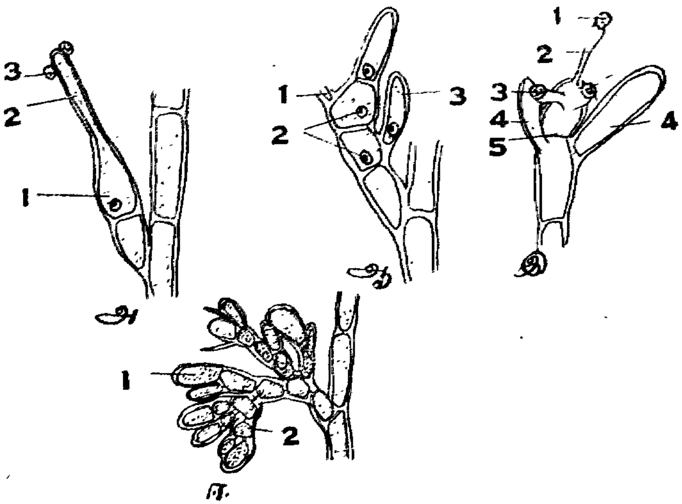
படம் 166.
**அக்ரோகீடியம் (Acroclaetium) வளர்ச்சியுற்ற உடலத்தின் ஒரு பகுதி.**

கிளைகள், தாய் ஸெல்லின் மேற்புறத்தினின்று உண்டாகின்றன. இதன் கிளைகளின் நுனியில் ஓர் ஒளி ஊடுருவும் ரோமம் உள்ளது (படம் 165). இந்த ரோமங்கள் அதிக நாள்கள் நீடிப்பதில்லை. இவை விரைவில் உதிர்ந்து விடுகின்றன.

**ஸெல்லமைப்பு :** இதன் ஸெல்களில் ஒரே ஒரு குரோமாட்டோஃபோர் உள்ளது. இக் குரோமாட்டோஃபோர் ஸெல்லின் அச்சில், அல்லது ஒரு புறமாகச் சுவரின் உட்புற

மொட்டிக் காணப்படுகிறது. இதனில் ஒரு பைரினாயிடு உள்ளது. அ. எஃப்லாரஸென்ஸ் (A. Efflorescens) போன்ற சிலவற்றில் செல்களில் பல குரோமட்டோஃபோர்கள் உள்ளன. இவை சுருள்களாக முறுக்கப்பட்டுப் பல பைரினாயிடுகளையும் கொண்டுள்ளவையாகும். தோன்றல்கள் தம்மை உண்டாக்கிய செல்லுடன் ஒரு சைட்டோப்ளாஸ இழையினால் இணைந்துள்ளன. ஆகவே, ஓர் உடலத்தின் எல்லா செல்களும் சைட்டோப்ளாஸ இணைப்புகளால் இணைந்துள்ளன (படம் 166).

**இனப்பெருக்கம் :** இதன் பாலினப் பெருக்க முறை மற்ற ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) ஆல்காக்களில் காணப்படுவதை விட மிக எளியது. இதன் சில சிற்றினங்கள் மானீஷியஸாகவும் (Monoecious), மற்றவை பால் தனித்தவையாகவும் (Dioecious) உள்ளன. பால் தனித்தவையாக (Dioecious) உள்ள சில சிற்றினங்களில் ஆண் உடலங்களும் பெண் உடலங்களும் வேறுபட்ட அமைப்புடையவையாகக் காணப்படுகின்றன.




படம் 167.

அக்ரோகீடியம் (Acrochaeetium) (அ) பக்குவமடைந்த கார்ப்போகோனியம்.

1. கார்ப்போகோனியம் 2. டிரைகோகைன் 3. ஸ்பர்மேஷியம்

(ஆ) கருவடைந்த கார்ப்போகோனியத்தின் பகுப்பு

1. டிரைகோகைன் 2. கார்ப்போகோனியம் 3. கானிமோப்ளாஸ்டு

(இ) கானிமோப்ளாஸ்டின் வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலை

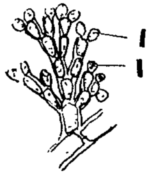
1. ஸ்பர்மேஷியம் 2. டிரைகோகைன் 3. கானிமோப்ளாஸ்டு 4. கிளை 5. கார்ப்போகோனியம்

(ஈ) பக்குவமடைந்த கார்ப்போஸ்போர்களுடன் கானிமோப்ளாஸ்டுகள்

1. கார்ப்போஸ்போரகம் 2. கானிமோப்ளாஸ்டு

**கார்ப்போகோனியம்** (Carpogonium) : இப் பேரினத்தில் ஒரு தனிப்பட்ட கார்ப்போகோனியத்தின் கிளை (Carpogonial filament) கிடையாது. இவை கிளைகளின் நுனிகளில் அல்லது ஒரு பக்கமாகக் காணப்படுகின்றன. கார்ப்போகோனியத்தின் அடிப்பாகம் அகன்றும், அதன் மேற்பக்க நுனியில் கழுத்துப் போன்ற ஒரு டிரைகோகைனும் உள்ளது (படம் 167). அண்டம் அல்லது பெண் கேமிட்டில் குரோமாட்டோஃபோர்களும் (Chromatophores), சேமிப்புப் பொருள்களும் உள்ளன. டிரைகோகைனில் நூக்ளியஸ் காணப்படமாட்டாது.

**ஆந்தரீடியங்கள்:** சில சிற்றினங்களில் கார்ப்போகோனியத்தைத்தாங்கும் கிளைகளிலேயே ஆந்தரீடியங்களும் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு இருப்பின் அவற்றில் ஆண் பாலுறுப்பு முன் பக்குவம் அடைவதாக (Protandrous) உள்ளது. வேறு சில சிற்றினங்களில் ஆந்தரீடியங்கள் கார்ப்போகோனியத்தின் மீதும் அமைவுற்றிருக்கலாம். இன்னும் சில வற்றில் இவை செல்களிடையே காணப்படுகின்றன. அ. வையலேஷியத்தில் (A. violaceum) கார்ப்போகோனியம் கருவடைந்த பின்னர் அதன் கீழ் உள்ள செல் அதிகமாக நீட்சியுற்றுப பல கிளைகளை உண்டாக்குகின்றது. இக் கிளைகள் நீண்டு அவற்றின் நுனிகளில் கோள வடிவமான ஆந்தரீடியங்களைக் கூட்டமாக உண்டாக்குகின்றன. ஆந்தரீடியங்கள் கோள வடிவம் அல்லது நீள் சதுர வடிவமுடையவை. இதன் ஆந்தரீடியம் ஒற்றை செல்லினு லானது (படம் 167). இத் தனி செல்லின் புரோட்டோப்ளாஸப் பொருள்கள் ஒருங்கே கூடி தன்னிச்சையாக இயங்கும் திறனற்ற ஒரு ஸ்பெர்மேஷியத்தை (Spermatium) உண்டாக்குகின்றது.




படம் 168.
பக்குவமடைந்
ஆந்தரீடியங்கள்
1. ஆந்தரீடியம்

**கருவுறுதல் :** ஸ்பெர்மேஷியங்கள் (Spermatia) தண்ணீரின் வேகத்தால் ஒருபக்குவமடைந்த கார்ப்போகோனியத்தை அடைந்த பின்னர், அவை டிரைகோகைனின் நுனியில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன (படம் 167). டிரைகோகைனின் (Trichogyne) நுனி மியூஸிலேஜ் (Mucilage) என்னும் பொருள் கொண்டது. ஆகையினால், அது பசை போன்றுள்ளது. ஸ்பெர்மேஷியத்தின் (Spermatium) நூக்ளியஸ் டிரைகோகைனின் வழியாகக் கார்ப்போகோனியத்தை அடைந்து பெண்

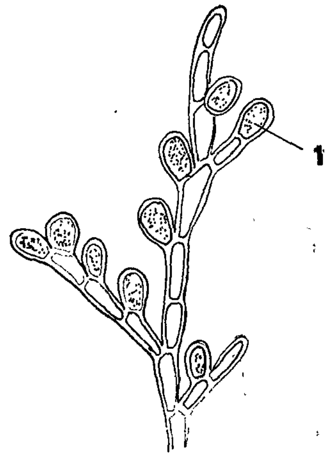
கேமிட்டின் நூக்ளியஸுடன் இணைகின்றது. ஆண் கேமிட்டின் நூக்ளியஸ் டிரைகோகைனினுள் (Trychogyne) படிப்படியாகச் செல்வதற்கிணையாக டிரைகோகைனின் சைட்டோப்ளாஸமும் படிப்படியாக அழிந்து விடுகிறது. கருவுற்ற பின்னர் கார்ப்போகோனியமும் டிரைகோகைனும் இணைந்துள்ள பகுதியின் சுவரின் உட்புறம், படிப்படியாக உள்நோக்கி வளர்கிறது. முடிவில் இவ்வளர்ச்சி இவ்விரண்டினையும் ஒரு குறுக்குச்சுவரால் பிரிக்கின்றது. பின்னர் கார்ப்போகோனியத்தின் அடிப்பகுதி நீட்சியுற்று டிரைகோகைன் ஒரு பக்கமாகத் தள்ளப்படுகிறது.

**கருவுற்றபின் தொடரும் நிகழ்ச்சிகள்** : சைகோட் நூக்ளியஸின் முதல் பகுப்பு மையாஸிஸ் (Meiosis) வகையினதாகும். கருவுற்ற கார்ப்போகோனியம் ஓரிரண்டு முறை குறுக்காகப் பகுப்புற்று, அவ்வகையில் உண்டாக்கும் இரண்டு அல்லது நான்கு ஸெல்கள் கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமெண்டுகளாக (Gonimoblast filaments) வளர்கின்றன. இவை கிளைத்து அவற்றின் நுனி ஸெல்கள் மட்டும் பொதுவாகக் கார்ப்போஸ்போரங்களை (Carposporangium) உண்டாக்குகின்றன (படம் 167).

**கார்ப்போஸ்போரின் முளைத்தல் :** கார்ப்போஸ்போர்கள் (Carpospores) நேரடியாக முளைத்து ஒரு குழாய் போன்ற வளரியை உண்டாக்குகின்றன. இவ் வளரி ஒரு குறுக்குச் சுவரினால் ஸ்போரினின்று தனிப்படுத்தப்பட்டு, பின்னர் ஒரு படரும் தொகுதியாக வளர்கின்றது. இப் படரும் தொகுதியினின்று நேர் நிமிர் ஃபிலமெண்டுகள் (Filament) உண்டாக்கப்படுகின்றன. சில சிற்றினங்களில் இப் படரும் தொகுப்பு மிகுதியாக வளர்ந்திருப்பதால், போலி பாரங்கைமாவினாலான ஒரு வட்டத் தட்டுப் போன்று காணப்படுகிறது. இவ்வகை உடலங்களில் முதிர்ச்சியுற்ற நிலைகளில், தன்னை உண்டாக்கிய ஸ்போரின் பாகம் காணப்படுவதில்லை. சிலவற்றில் குழாயை உண்டாக்கிய, பின்னர் பெருமளவில் ஸெல் பொருள்களை இழந்த ஸ்போரின் உடல் ஓர் அடி ஸெல்லாக நீடித்துக் காணப்படுகிறது. இவ்வடி ஸெல் மட்டும் சிலவற்றில் உடலத்தின் பற்றுதல் உறுப்பாகவும், வேறு சிலவற்றில் கதிர் போன்று விரிந்து வளரும் கிளைகள் கொண்டு உடலம் நிலை நிறுத்தப்பட்டும் உள்ளன.

**மோனோஸ்போரகம்** (Monosporangium)**:** இவற்றை மட்டும் உண்டாக்கும் உடலங்களிலும், பாலுறுப்புகளையும் உண்டாக்கும்

உடலங்களிலும் மோனோஸ்போரகங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை ஒற்றை மய நிலையைப் பெருக்கும் பொருட்டு உண்டாக்கப்படுகின்றனவே தவிர, கார்ப்போஸ்போர்களைப் (Carpospore) போல, இவை வாழ்க்கைச் சுழலின் ஓர் இன்றியமையாத பகுதியல்ல. இவ்வகை ஸ்போரகங்கள் காம்பற்று அல்லது ஒரு குட்டையான காம்புடையவை அல்லது குட்டையான பக்கக்கிளைகளின் நுனி செல்லாகவும் இருக்கலாம். மோனோஸ்போரகங்கள் (Monosporangium) கோள வடிவம் அல்லது நீள் சதுர வடிவமுடையவை. இவற்றில் பெருமளவில் வண்ணப் பொருள்கள் இருத்தலினால், இவை ஆந்தரீடியங்களினின்று வேறுபடுகின்றன. மோனோஸ்போரகத்தின் உறையின் நுனி பிளவுற்று மோனோஸ்போர்கள் விடுவிப்படைகின்றன. உறையற்ற இம் மோனோஸ்போர்கள் அமீபா (Amoeba) போன்ற இயக்கமுடையவை எனச் சிலர் கருதுகின்றனர். இவற்றின் முளைத்தலும் ஸ்போர்களின் முளைத்தலைப் போன்றதாகும்.

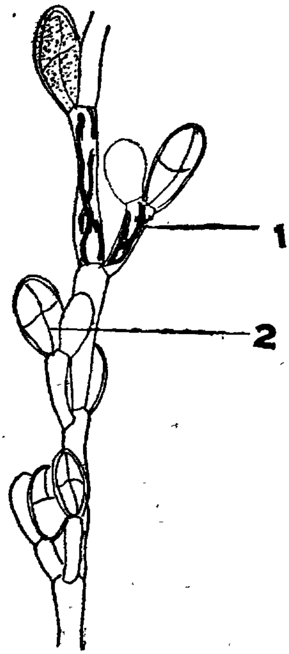



படம் 169.
அக்ரோகீடியம் (Acrochaetium) மோனோஸ்போரகங்கள்
1. மோனோஸ்போரகம்

**டெட்ராஸ்போரகங்கள்** (Tetrasporangia) : சில அக்ரோகீடியம் (Acrochaetium) சிற்றினங்களில் மோனோஸ்போரகங்களுடன் (Monosporangia) டெட்ராஸ்போரகங்களும் (Tetrasporangia) உள்ளன. ஒரு சில சிற்றினங்களில் பாலுறுப்புகளைக் கொண்ட உடலங்களும், டெட்ராஸ்போரகங்களைக் (Tetrasporangia) கொண்ட உடலங்களும் வெவ்வேருக உள்ளன. இவற்றில் பாலுறுப்புகளைக் கொண்ட உடலங்கள் மோனோஸ்போரகங்களையும் கொண்டவையாக இருக்கலாம். டெட்ராஸ்போரகங்களில் டெட்ராஸ்போர்கள் சிலுவையைப்போன்ற அமைப்புடையவை. இந்த வகை ஸ்போரகங்களைக் கொண்ட சிற்றினங்களில், ஸைகோட்டில் குன்றல் பகுப்பு நடைபெருமல் டெட்ராஸ்போரகங்களில் நடைபெறுவதாகச் சிலர் கருதுகின்றனர்.

**வாழ்க்கைச் சுழல்:** இப் பேரினத்தில், கருவுற்ற பின்னர்க் கார்ப்போகோனியம் மற்ற வெஜிடேடிவ் (Vegetative) செல்களு

டன் இணையாமல் தானே கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமென்டு களை (Gonimoblast filaments) உண்டாக்குகின்றது. இது ஒரு பரிணுமப் பின் தங்கிய பண்பாகக் கருதப்படுகிறது. மேலும், இவற்றின் ஸைகோட்டின் முதல் பகுப்பு மையாஸிஸ் வகையினது எனப் பலர் கருதுகின்றனர். அஃது இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஸைகோட் மட்டும்தான் இரட்டைமய நிலையின் சின்னமாக நிலைத்துள்ளது இவ்வகையில் இதன் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஓர் ஒற்றை மய பால்சந்ததி ஓர் ஒற்றை மய கார்ப்போஸ்போரோஃபைட்டுடன் (Carposporophyte)மாறிவருவதால்.இதன் வாழ்க்கைச்சுழல் ஒரு ஹாப்லோ பையான்டிக் சந்ததி மாற்றமாகும் (Haplobiontic alteri ation of generations). அக்ரோகீடியம் எஃப்லாரஸென்ஸ் (Acrochaetium efflorescens) மற்றும் அ· வையலஷியத்தில் (A. violaceum) ஸைகோட்டின் முதல் பகுப்பு மையாஸிஸ் பகுப்பல்லவென்றும், இக் குன்றல் பகுப்பு டெட்ராஸ்போரகத்தில் (Tetrasporangium) நடைபெறுவதாகவும் கருதப்படுகிறது. அஃது இவை ஒரு டிப்லாபையான்டிக் சந்ததி மாற்றமுடையவையாகக் (Diplobiontic alternation of generations) கருதப்படுகின்றன. எனினும், இக் கருத்தினை ஏற்றுக் கொள்ள, இவ்விரு சிற்றினங்களில் சரிவர ஸெல்லியல் சார்ந்த ஆராய்ச்சிகள் நடைபெற்று, அதன் சான்றுகள இக் கருத்திற்கு உறுதியளிக்க வேண்டும். இவற்றில் காணப்படும் மோனோஸ்போர்களும் (Monospores) டெட்ராஸ்போர்களும் (Tetraspores) வாழ்க்கைச்சுழலின் இன்றியமையாத நிலைகள் அல்ல. அவை ஒரு சந்ததியைப் பெருக்கும் முறைகளேயாகும். ஆகவே ஒரு வேளை, இந்த டெட்ராஸ்போர்கள் (Tetraspores) பகுப்பற்ற மோனோஸ்போர்கள் (Monospores) எனவும் கருதலாம்.




படம் 170.
டெட்ராஸ்போரகங்கள்
1. குரோமாட்டோஃபோர்;
2. டெட்ராஸ்போரகம்.

# 19. இனக்குழுமம் ஜெலிடியேல்ஸ்

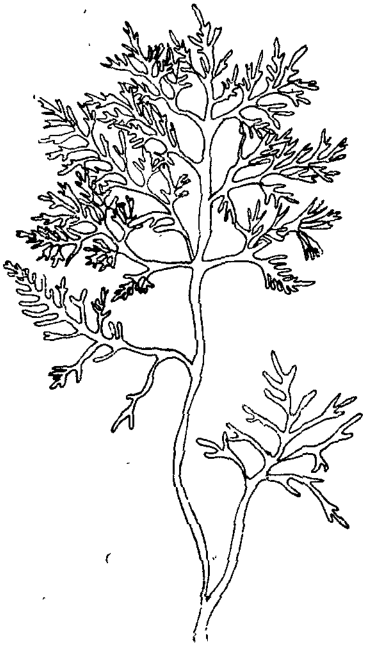
## (Order Gelidiales)

இவ்வினக்குழுமம் வெகு சில சிற்றினங்கள் அடங்கியுள்ள ஒரு சிறிய இனக்குழுமமாகும். இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஒரு டெட்ராஸ்போரோஃபைட் (Tetrasporophyte) உண்டு. ஒரு டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டும் கொண்ட ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) இனக் குழுமங்களில் இவற்றில் மட்டும்தான் கார்ப் போஸ்போரோஃபைட் (Carposporophyte) நேரடியாகக் கார்ப் போகோனியத்தினின்று உண்டாக்கப்படுகிறது. இவற்றில் ஒரு தெளிவாக வேறுபடும் ஓர் ஆக்ஸிலெரி செல் (Auxiliary cell) கிடையாது. ஆனல், கார்ப்போகோனியத்துடன் கூட்டாக ஊட்டச் சத்துடைய பல செல்கள் காணப்படுகின்றன. உடலங்கள் ஓரச்சு அமைப்புடையவை. இவ்வினக் குழுமத்தில் ஜெலிடியேசீ (Gelidiaceae) என்னும் ஒரே குடும்பம் உள்ளது.

**பேரினம் ஜெலீடியம் (Genus Gelidium) : வாழ்விடம் :** இவை கடல் ஆல்காக்கள். இவை பல்வேறு இடங்களில் பரவு தலடைந்துள்ள, ஒரு பொருளாதார முக்கியத்துவமுள்ள ஆல்காக்களாகும் இவற்றினின்று அகார் (Agar) தயாரிக்கப்படு கிறது ஜெலீடியம் கார்னீயம் (Gelidium corneum), ஜெலீடியம் மைக்ரோடீரியம் (Gelidum microterium) நமது நாட்டுச் சிற்றி னங்களுள் சேர்ந்தவையாகும்.

**வளரியல்பு :** இதன் உடலம் நீள் உருளையாக அல்லது சற்றே தட்டையாக உள்ளது. இவ்வுடலம் உறுதியான முரண் பாடுடையது. உடலங்கள் இறகு வகையில் (Pinnate) கிளைத் துள்ளன. பல சிற்றினங்களில் கிளைகளின் அடிப்பாகத்தில் இடுக்குகள் உள்ளன.

**உடலத்தின் உள்ளமைப்பு:** கிளைகளின் நுனிகளில் ஒரு செல் உள்ளது. இந்த செல்லின் பின் புறத்தினின்று தோன்றல்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன (படம் 172). இத் தோன்

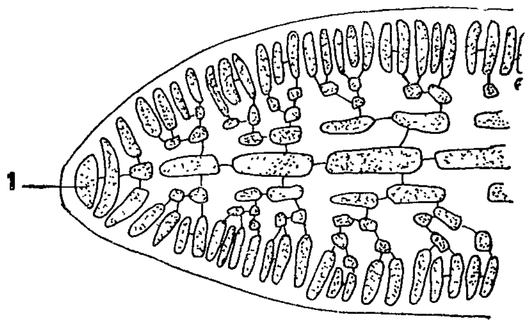


படம் 171.

ஜெலீடியம் (Gelidium) வளரியல்பு

றல்கள் உடலத்தின் முதிர்ச்சியுற்ற பாகங்களின் அச்சு ஃபிலமெண்டின் (Axial filament) செல்களாகின்றன. நுனி செல்லினின்று ஓரிரண்டு செல்கள் தள்ளி, பின்னர் உள்ள ஒரு செல் நான்கு நடுவைச் சூழும் செல்களை (Pericentral cell) உண்டாக்குகின்றது. இந்த செல்கள் அச்சு ஃபிலமெண்டின் செல்லைச் சுற்றி உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றும் கிளைத்த குட்டையான ஒரு பக்கக் கிளையை உண்டாக்குகின்றன (படம் 172). இப் பக்கக் கிளைகளின் நுனிகள் நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்டு உடலத்தின் பரப்புப் போலி பாரங்கைமா திசுவினாலானது போன்றுள்ளது.

உடலத்தின் நுனிகளில் தெளிவாக இவ் வேரச்சு கட்டமைப்பு காணப்படுகிறது. இவ்வமைப்பு உடலத்தின் முதிர்ச்சியுற்ற பகுதிகளில் தெளிவாக இல்லை. இங்கு நடுவில் சூழும் செல்களினின்று உண்டாக்கப்படும் செல்கள் விரைவில் நீட்சியடைந்து ஒரு மெடுல்லா (Medulla) பகுதியை உண்டாக்கு



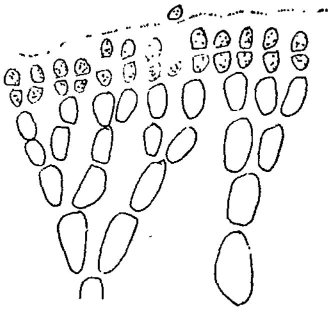

படம் 172.
உடலத்தின் நுனியின் வெட்டுத் தோற்றம்
1. நுனி செல்

கின்றன. அச்சு செல்களினின்றும், பக்கக் கிளைகளின் அடி செல்களினின்றும், நிறமற்ற ஹைபாக்கள் (Hyphae) எனப்படும் இழைகள் உண்டாக்கப்பட்டு, இவை புறப் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதி புறணி எனப்படும்.

**இனப் பெருக்கம் :** இப் பேரினத்தின் கெமிட்டோஃபைட்டுகள் (Gametophytes) மட்டும் டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகளிலும் குளிர்காலங்களில் இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. ஜெலீடியம் கார்டிலேஜினியம் (Gelidium cartilagineum) என்னும் சிற்றினத்தின் இனப்பெருக்க முறை தெளிவாகியுள்ளது.

ஆண் உடலங்களில் கிளைகளின் தட்டையான புறத்தில் ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இச் சிற்றினத்தில் ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்கள் (Spermatangia) நீள் வட்டமான ஸோரஸ்களில் (Sorus) காணப்படுகின்றன. இந்த ஸோரஸ்களுக்கு நிமத்தீசியங்கள் (Nemathecia) எனப் பெயர். ஒவ்வொரு ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத் தாய் செல்லும் (Spermatangial mother cell) பொதுவாக இரு ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்களை

(Spermatangia) விளைவிக்கின்றது. ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்கள் பொதுவாகத் தோன்றிய பின்னர் குறுக்காகப் பகுப்புற்று இரு செல்களாகின்றன.

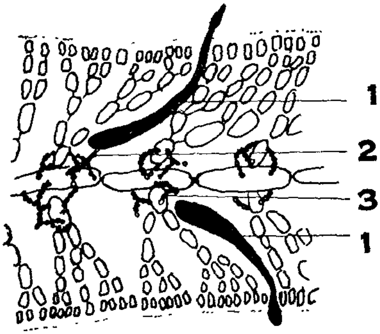


படம் 173.
ஜெலீடியம் ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்கள்

பெண் கெமிட்டோஃபைட்களின் (Female gametophyte) இனப் பெருக்கக் கிளைகள் மற்ற வெஜிடேடிவ் கிளைகளினின்று வெற்றுக் கண்ணால் பார்க்கும் பொழுதே வேறுபடுத்தலாம். இவற்றின் நுனிகளில் ஒரு சிறு பள்ளம் காணப்படும். கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமெண்டு (Carpogonial filament) வளரும் நுனிக்கு அருகே உடலத்தின் தட்டையாயுள்ள புறத்தில் உண்டாக்கப்படுகிறது. பெண் உடலங்களில் இனப் பெருக்கப் பகுதிகளில் அச்சு செல்கள் உடலத்தின் பரப்பிற்கு இணையாக நீட்சியடைந்துள்ளன. இப் பகுதியின் ஒவ்வோர் அச்சு செல்லினின்றும் வளரும், நடுவைச் சூழும் செல்களில் (Pericentral cells) பெரும் அளவினவை கார்ப்போகோனியங்களை உண்டாக்குகின்றன.

கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமெண்டுகள் ஒரு செல்லினாலானவை. இவை அச்சு செல்லினின்று வளரும் வெஜிடேடிவ் ஃபிலமெண்டின் (Vegetative filament) அடி செல்லினால் விளைவிக்கப்படுகின்றன. கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமெண்டின் ஒற்றை செல் ஒரு கார்ப்போகோனியமாக உருமாறுகிறது. ஒரு கார்ப்போகோனியத்தின் வளர்ச்சிக்கு இணையாக நடுப் பகுதியைச் சூழும் செல்களினின்று சிறிய அளவுள்ள செல்களின் ஃபிலமெண்டுகளும் வளர்கின்றன (படம் 174). இத் தனிப்பட்ட ஃபிலமெண்டுகளின் செல்களில்

புரோட்டோப்ளாஸம் அடர்த்தியாக உள்ளது. இவை வளரும் கார்ப்போஸ்போரோஃபைட்டிற்கு (Carposporophyte) ஊட்டத் திசுவாகும் (Nurse tisse). டிரைகோனின் கெண்டு போன்ற நுனிகள் புறப் பரப்பின் வெளி நீட்டிக் கொண்டு காணப்படு



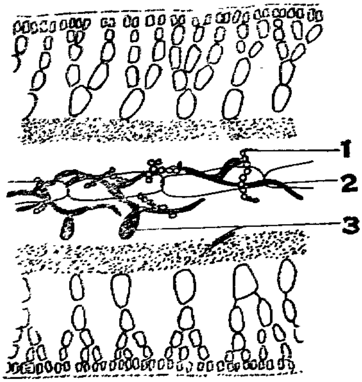

படம் 174.

ஜெலிடியம் கார்ப்போகோனியமும், கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமெண்டு களுடைய உடலத்தின் வெட்டுத் தோற்றம்.

1. கார்ப்போகோனியம்; 2. கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமெண்டு; 3. ஊட்டத்திசு.

கின்றன (படம் 174). இனப் பெருக்கப் பகுதியில் உள்ள எல்லா கார்ப்போகோனியங்கள், மற்றும் ஊட்டத்திசு ஃபிலமெண்டுகளை ஒன்று சேர ஒரு கூட்டுப் புரோகார்ப் (Compound procarp) எனப்படும். இப் பகுதியிலுள்ள பல கார்ப்போகோனியங்களில் ஏதாகிலும் ஒன்று கருவடைந்தாலும் மேற்கொண்டு வளர்ச்சி நடைபெற்று ஒரு சிஸ்டோகார்ப் (Cystocarp) உண்டாக்கப் படுகிறது. கார்ப்போகோனியத்தின் அடிப்புறத்தில் ஒரே ஒரு கோனிமோப்ளாஸ்டு (Gonimoblast) வளர்கிறது. இது அரிதாகக் கிளைத்துப் பல செல்களுடையதுமாகும். இதன் கிளைகள் அச்சு ஃபிலமெண்டின் ஊட்டத் திசு செல்களுக்கிடையே வளர்கிறது (படம் 175). ஊட்ட செல்கள் கோனிமோப்ளாஸ்டுகளுக்கு உணவு அளிக்கின்றதாகக் கருதப்படுகின்றது. இருப்பினும் இவற்றுக்கிடையே இணைப்புகள் கிடையா. முடிவில் கோனி மோப்ளாஸ்டுகளினின்று பல நேர் நிமிராக உள்ள ஒற்றை செல்லுடைய பக்கக் கிளைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை கார்ப்போஸ்போரகங்களாகின்றன. இவற்றின் வளர்ச் சிக்கு இணையாகக் கார்ப்போஸ்போரகங்களின் மீது இரு பக்கங் களிலும் புறப் பரப்பாக உள்ள திசுக்களின் செல்களில் வளர்ச்சி

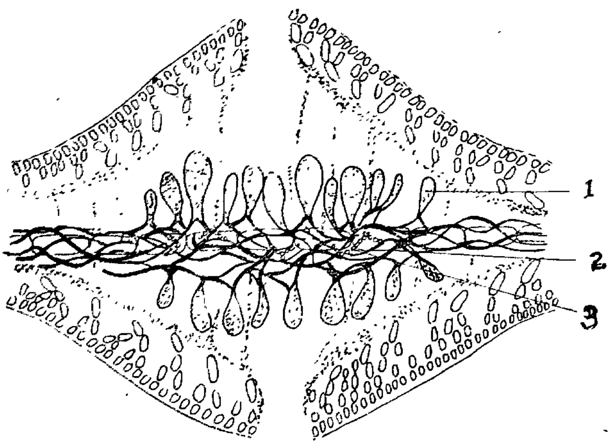
தொடர்ந்து மேல் நோக்கிய ஒரு வளையை உண்டாக்குகின்றன (படம் 175). இப் பகுதியினை சிஸ்டோகார்ப் (Cystocarp)




படம் 175

ஜெலீடியம் இளம் கார்போஸ்போரகங்களுடைய கார்ப்போஸ் போரோஃபைட்

1. ஊட்டத்திசு; 2. கோனிமோப்ளாஸ்டு பிலமெண்டு; 3. கார்ப்போஸ் போரகம்.



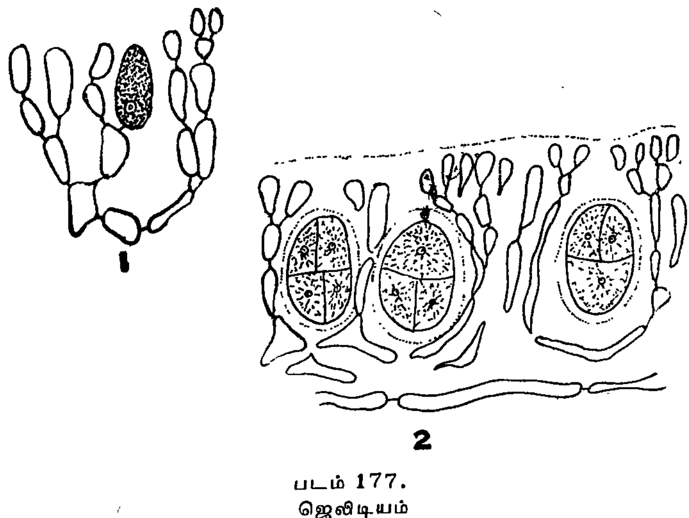

படம் 176.

ஜெலீடியம் பக்குவமடைந்த கார்ப்போஸ்போரகங்களுடைய கார்ப் போஸ்போரோஃபைட்

1. கார்ப்போஸ்போரகம்; 2. கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமெண்டு; 3. ஊட்டத்திசு.

என்கிறோம். ஆனால், இதனில் அச்சு ஃபிலமென்டைச் சூழ்ந்து ஒன்றோடொன்று பின்னிக் கொண்டு காணப்படும் கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமென்டுகள் (Gonimoblast filament) பல கார்ப்போகோனியங்களினின்று வளர்ந்தவையாக இருக்கலாம். அஃது ஜெலிடியத்தின் (Gelidium) சிஸ்டோகார்ப்பைப் (Cystocarp) பல கார்ப்போஸ்போரோஃபைட்டுகளின் ஒரு திரளாகக் கருதலாம். சிஸ்டுகார்ப்களின் இரு அல்லது ஒரு தட்டையான, பக்கத்தில் துளைகள் உண்டாகின்றன. இவை ஆஸ்டியோல் (Ostiole) எனப்படும் (படம் 175). கார்ப்போஸ்போரகங்களினின்று விடுவிப்பபடையும் கார்ப்போஸ்போர்கள் இவ்வாஸ்டியோலின் (Ostiole) வழியாக மிதந்து வெளிவந்து, தண்ணீரின் வேகத்தால் செலுத்தப்படுகின்றன. இவை டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகளாக (Tetrasporophyte) முளைக்கின்றன. டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகளை (Tetrasporophyte) இனப்பெருக்கத்தின் பொழுதுதான் கெமிட்டோஃபைட்டுகளினின்று வேறுபடுத்த முடியும்.

**டெட்ராஸ்போரகம் :** டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகளில் இனப் பெருக்கத்தின் பொழுது வீக்கமுள்ள இனப்பெருக்கக்




படம் 177.
ஜெலிடியம்
1. இளம் டெட்ராஸ்போரகம்; 2. முதிர்ச்சியுற்ற டெட்ராஸ்போரகங்கள்.

கிளைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. உடலத்தின் தட்டையான பக்கமாக டெட்ராஸ்போரகங்கள் காணப்படுகின்றன. டெட்

ராஸ்போரகங்கள் நெருக்கமாகக் காணப்படினும், இவை தெளிவான நிமத்தீசியங்களில் (Nemathecia) அமைவுற்றிருப்பதில்லை. டெட்ராஸ்போரகங்கள் தொடக்கத்தில் புறப் பரப்பைச் சார்ந்திருப்பினும், அக்கம் பக்கமுள்ள வெஜிடேடிவ் ஸெல்கள் படிப்படியாக வளர்வதால், முதிர்ந்த நிலையில் இவை உடலத்தினுள் புதைந்து காணப்படுகின்றன ஒரு டெட்ராஸ்போரகம் பலமடங்கு பருத்து, அதன் புரோட்டோப்ளாஸம் பகுப்புற்று நான்கு டெடராஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றது. இப் பகுப்பு மையாஸிஸ் (Meiosis) வகையினதாகும். டெட்ராஸ்போர்கள் குறுக்கும் நெடுக்குமாக, க்ருஷியேட் (Cruciate) வகையில் அமைந்துள்ள (படம் 177) ஸ்போரகத்தின் சுவர் பசைப் போன்று மாற்றமடைந்து டெட்ராஸ்போர்கள் விடுவிப்படைகின்றன. ஸ்போர்கள் உறையற்றவை, ஆனால் முளைத்தலுக்கு முன்னர் ஓர் உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றன. முளைத்தலின் பொழுது, ஒரு வளரி உண்டாகி அதனுள் எல்லா புரோட்டோப்ளாஸமும் சென்று விடுகின்றது. பின்னர் இவ் வளரியை ஸ்போரின் உறையினின்று ஒரு குறுக்குச் சுவர் பிரிக்கின்றது. பின்னர் இது குறுக்காகப் பகுப்புற்று இரு ஸெல்களை உண்டாக்குகிறது. சேய் ஸெல்களில் ஒன்றிலிருந்து ஒரு தட்டையான நிறமற்ற ரைஸாய்டு உண்டாகிறது. பின்னர் இந்த ரைஸாய்டு ஸெல் அல்லது அதனுடன் உண்டான மற்றொரு ஸெல் இரு முறை சாய்வாகப் பகுப்புற்று ஒரு நுனி ஸெல்லை வேறுபடுத்துகின்றது. உடலத்தின் வளர்ச்சி இந்நுனி ஸெல்லினால் தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது.

**இடையுறவுகள் :** இவ் வால்காக்கள் முன்னர்க் காலங்களில் நிமாலியோனேல்ஸுடன் (Nemalionales) சேர்க்கப்பட்டிருந்தன. ஆனால், இவற்றில் ஒரு டிப்லோபையான்டிக் சந்ததி மாற்றம் இருக்கக்கூடும் எனக் கருதி கைலின் (Kylin) என்பவர் இவற்றை நிமாலியோனேல்ஸினின்று பிரித்துள்ளார். இவற்றில் ஓர் ஆக்ஸிலெரி ஸெல் (Auxilary cell) காணப்படாதது இவற்றை மற்ற ஃப்லோரிடேயி (Floridae) ஆல்காக்களினின்று தனிப்படுத்துகின்றது. இவற்றின் கோனிமோப்ளாஸ்டு ஃபிலமென்டுகள் (Gonimoblast filament) நிமாலியோனேல்ஸின் (Nemalionales) குடும்பம் நக்காரியேசீயில் (Family Naccariaceae) உள்ளதைப் போன்றுள்ளது. ஆனால், இவற்றில் காணப்படும் கூட்டு ப்ரோகார்ப்பின் (Compound procarp) தன்மையும், வளர்ச்சி முறையும் இவற்றுக்கே உரிய ஒரு பண்பாகும்.

# 20. இனக்குழுமம் கிரிப்டோநிமீயேல்ஸ்

## (Order Cryptonemiales)

இவ்வினக் குழுமத்தில் அடங்கியுள்ள ஆல்காக்கள் பல் வேறு வகை வெளிரியல்புடையவை. இதன் பல ஆல்காக்களின் உடலம் ஜெலிடியேல்ஸின் (Gelidiales) ஓரச்சு அமைப்புடையவை. வேறு பலவற்றில் பல அச்சுகளுடைய அமைப்பு உள்ளது. இதன் ஒன்றன் குடும்பத்தின் ஆல்காக்களின் உடலம், அதிக அளவு குறைக்கப்பட்டும், பெருமளவிற்குச் சுண்ணக உப்புகளால் கடினமாகியும் உள்ளது. இவையும் டெட்ராஸ்போர்களுடையவை; கெமிட்டோஃபைட்டின் தனி ஃபிலமென்டுகளில் ஆக்ஸிலெரி செல்கள் (Auxiliary cells) இடம் பெறுகின்றன. ஆக்ஸிலெரி செல்லைத் தாங்கும் ஃபில மென்டு தாங்கு செல் அல்லது கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டின் அருகிலோ அல்லது அவற்றினின்று வெகு தூரம் விலகியோ காணப்படுகின்றன.

இவ் வினக்குழுமம் இயற்கையாகவே இரண்டு துணை இனக் குழுமங்களாகப் பிரிவடைகின்றது. முதலாவது துணை இனக்குழுமத்தின் ஆல்காக்களில் கார்ப்போகோனியத்தின் கிளைகளில் முதலாம் கோனிமோப்ளாஸ்டுகள் (Primary Gonimoblasts) ஊட்டச் சத்துடைய செல்களுடன் இணைகின்றன. இதனையடுத்து இரண்டாம் கோனிமோப்ளாஸ்டுகள் (Secondary Gonimoblasts) ஆக்ஸிலெரி செல்களுடன் இணைகின்றன. முத லாவது இனக் குழுமத்தின் டுமான்ஷியேசீயில் (Dumontiaceae) கார்ப்போகோனியத்தின் கிளைகளும், ஆக்ஸிலெரி செல்லின் கிளைகளும் வெகுவாக தூரப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இதன் மற்றக் குடும்பங்களில் கார்ப்போகோனியத்தின் கிளைகள் நிமத்தீசியங் களில் (Nemathecia) உள்ளன. இரண்டாவது இனக்குழுமமும், கார்ப்போகோனியமும் ஆக்ஸிலெரி செல்களும் தனிக் கிளை

களில் உள்ளது (கிராட்டலௌபீயேசீ-Grateloupiaceae) அல்லது அடுத்தடுத்துப் பக்கமுள்ள கிளைகளில் உள்ளதன் பொருட்டு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இவ் வினக் குழுமத்தில் ஏறத்தாழ 9 குடும்பங்கள் உள்ளன.

**குடும்பம் கிராட்ட லௌபியேசீ** (Family Grateloupiaceae) : இக் குடும்பம் பெரும்பாலும் வெப்பக் கடல்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் பல பேரினங்கள் நில உலகத் தென் அரைக் கோளத்திற்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன. பெரும்பாலான பேரினங்களின் மெடுல்லாவில் (Medulla) விண்மீன் வடிவமடைந்த செல்கள் உள்ளன. இதன் கிராட்டலௌபீயா (Grateloupia), ஹாலிமீனியா (Halymenia), க்ரிப்டோநீமியா (Cryptonemia), மற்றும் கார்போபெல்டிஸின் (Carpopeltis) சிற்றினங்கள் இந்தியக் கடல்களில் வாழ்கின்றன.



அ

படம் 178 (அ).

அ. கிராட்டலௌபியாஃபிலிஸினு (Grateloupiaf ilicina) வளரியல்பு

**பேரினம் கிராட்ட லௌபியா** (Genus Grateloupia) : நன்னீர்க் கடலுடன் சேரும் பகுதிகளில் இது பெருமளவில் வளர்

வதைக் காணலாம். கிராட்டலௌபியா ஃபிலிசினு (Grateloupia filicina), கி. லித்தோஃபில்லா (G. lithophila), மற்றும் கி. காமோரோனே (G. coronoi) இந்தியக் கடல்களில் வாழும் இதன் சில சிற்றினங்களாகும்.

**உடலமைப்பு :** இதன் பல அச்சுகள் அமைப்புடைய உடலம் பகுதியாகக் கிளைத்துள்ளது. இக்கிளைகள் கிராட்டலௌபீயா ஃபிலிசினுவில் (Grateloupia filicina) இறகு அமைப்



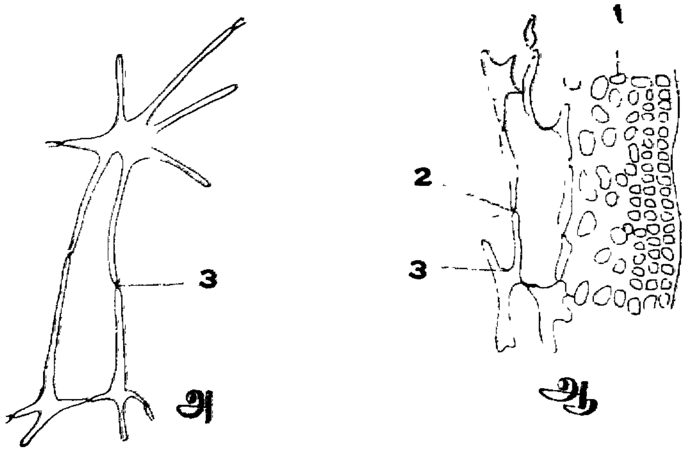
படம் 178 (ஆ).

ஆ. கிராட்டலௌபியா கியூனிஃபோலியா (Grateloupia cuneifolia) வளரியல்பு

புடையவை (படம் 178). கி. டைக்காடொமாவின் (G. Dichotoma) உடலத்தில் இரு பாதக் கிளைத்தல் உள்ளது.

பல அச்சுகள் அமைப்புடைய இதன் உடலங்களில், இழைகள் அடர்த்தியாகப் பிணைந்துள்ளன. இதன் உடலத்தின் மைய மெடுல்லா (Medulla) பகுதியில் செல்கள் விண்மீன் வடிவமடைந்துள்ளன (படம் 179). வெகுவாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ள இப்பகுதியின் இழைகளின் செல்களை, நீண்டுள்ள குழி இணைப்புகள் (Pit connections) இணைக்கின்றன (படம் 179). உடலம் விரிவடையும் பொழுது, இக் குழி இணைப்புகள் நீட்சியடைவதன் காரணமாக, இங்கு இந்த செல்கள் இவ் வடிவம் பெறுகின்றன.

உடலங்கள் பால் தனித்தவை. ஆண் மற்றும், பெண் உடலங்கள் தெளிவாக வேறுபட்டுள்ளன.



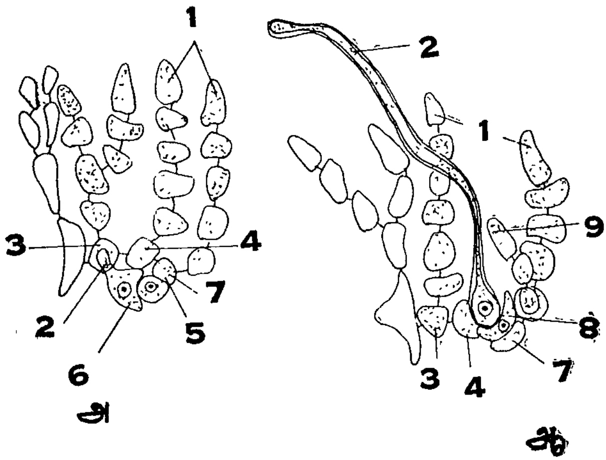

படம் 179.
கிராட்டலௌபியா (Grateloupia)
அ. மெடுல்லாவின் செல்கள்
ஆ. உடலத்தின் ஒரு பகுதியின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்
1. புறணி; 2. மெடுல்லா; 3. குழி இணைப்புகள்.

ஆண் உடலங்களில் ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்கள் பக்கக் கிளை களின் நுனிகளில் பெரிதளவில் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

இவற்றின் பெண் உடலங்களில், கார்ப்போகோனியங் களும் ஆக்ஸிலெரி செல்களும் வேறுபட்ட கிளைகளில் உண்டாக் கப்படுகின்றன. இக் கிளைத் தொகுப்புகள் உள் மற்றும் வெளி புறணிக்கிடையே உள்ள செல்களால் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை பல பக்கக் கிளைகளை உண்டாக்குகின்றன. இக் கிளை களின் அடிகளில் உள்ள யாதேனும் ஒரு செல்லின்மீது கார்ப்போகோனியத்தின் கிளை உள்ளது. கார்ப்போ கோனியத்தின் ஃபிலமென்டு இரு செல்களுடையது. கார்ப்போகோனியத்தின் கீழுள்ள கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டின் ஒற்றை செல் 2-லிருந்து 6 செல்களுடைய ஒரு மலட்டுப் பக்க ஃபிலமென்டை உண்டாக்குகின்றது.

ஆக்ஸிலெரி செல்களும் இவ்வகையாகவே வேறு கிளைத் தொகுப்புகளில் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

உடலத்தில் இக் கார்ப்போகோனியத்தின் கிளைத் தொகுப்புகளும் ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லின் கிளைத் தொகுப்புகளும் குடுவை வடிவமான குழிகளை உண்டாக்குகின்றன. இவை முறையே




படம் 180.

கிராட்டலௌபியா (Grateloupia)

அ. இளம் கார்ப்போகோனியம்

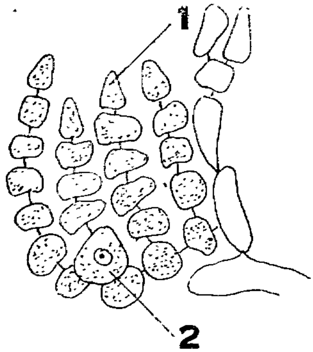
ஆ. பக்குவமடைந்த கார்ப்போகோனியம்

1. பக்கக் கிளை 2. டிரைகோகைன் 3. 4, 5 அச்சின் அடுத்தடுத்து வரிசையில் உண்டாக்கப்பட்ட ஸெல்கள் 6 கார்ப்போகானியம் 7. தாங்கு ஸெல் 8. கார்ப்போகோனிய கீழ் ஸெல் 9. மலட்டு இழை

கார்ப்போகோனியத்தின் கிளை மற்றும் ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லின் ஆம்புல்லாக்கள் (Ampullae) எனப்படுகின்றன. இவற்றின் அடியின் மையத்தில் கார்ப்போகோனியத்தின் கிளை அல்லது ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லின் கிளைகள் உள்ளன. ஆம்புல்லாக்களில் ஒரே ஓர் கார்ப்போகோனியம் அல்லது ஆக்ஸிலெரி ஸெல் உள்ளது.

ஆக்ஸிலெரி ஸெல்களின் ஆம்புல்லாக்கள் பொதுவாகக் கார்ப்போகோனியத்தின் ஆம்புல்லாக்களைவிட அளவில் பெரியவை. மற்றும் அதிக அளவு கிளைத்தும் உள்ளன. இவற்

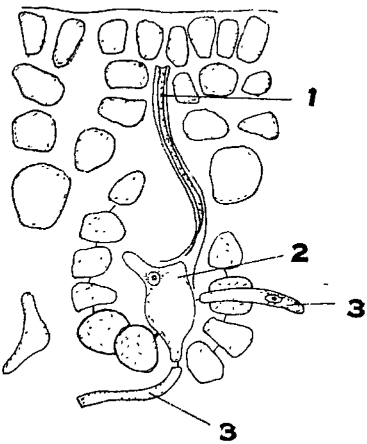
றில் முதலாம் ஃபிலமென்டின் ஓர் இடை செல் அல்லது இரண்டாம் பாகைக் கிளையின் அடி செல்கள், ஆக்ஸிலெரி செல்லா




படம் 181.
கிராட்டலௌபியா (Grateloupia) ஆக்ஸிலெரி செல் அம்புல்லா
1. பக்கக் கிளை 2. ஆக்ஸிலெரி செல்

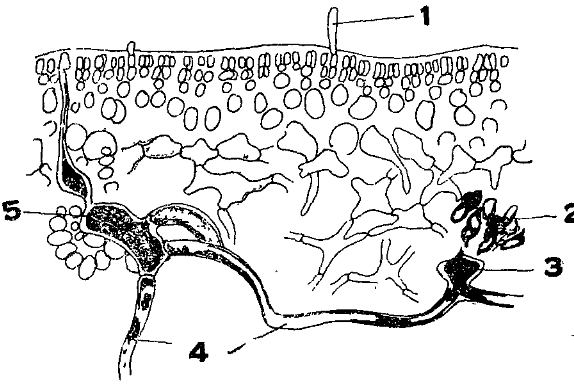
கின்றது. ஓர் ஆம்புல்லாவில் ஒரே ஓர் ஆக்ஸிலெரி செல்தான் உள்ளது.

**கருவடைந்த பின்னர் நிகழ்ச்சிகள்** (Post - fertilization stages): கருவுற்றபின் கார்ப்போகோனியத்தின் டிரை




படம் 182.
கிராட்டலௌபியா (Grataloubia)—இணைப்பு இழை உண்டாதல்
1. டிரைகோகைன், 2. கார்ப்போகோனியம், 3. இணைக்கும் ஃபிலமென்டுகள்.

கோகைன் (Trichogyne) உதிர்ந்துவிடுகின்றது. கருவடைந்த கார்ப்போகோனியத்தின் பருமன் மிக அதிகமாகின்றது. பல நேரங்களில் இது மடல்களுடையதாகவும் மாற்றமடையக் கூடும். பின்னர் இதனின்று திண்மையான உறைகளுடைய பல குறுக்குச் சுவர்களற்ற இணைக்கும் ஃபிலமென்டுகள் (Connecting filaments) அல்லது ஊப்ளாஸ்டுகள் (Ooblasts) தோன்றுகின்றன. (படம் 182). இவை ஸைகோட்டின் தோன்றல்களைச் செலுத்தக் கூடும். கருவுற்ற கார்ப்போகோனியங்கள் மற்றும் ஊப்ளாஸ்டு கள், கார்ப்போகோனியத்தின் குடுவையின் வேறு எந்த ஸெல்லு டனும் இணைவதில்லை. ஊப்ளாஸ்டுகள், ஆக்ஸிலெரி ஸெல்களைத்




படம் 183.

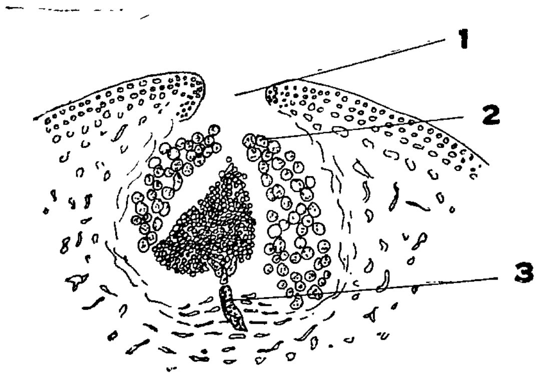
கிராட்டலௌபியா (Crateloubia)—ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லுடன் இணைக்கும் ஃபிலமென்டின் இணைவு

1. ரோமம் 2. கார்ப்போஸ்போரகம் 3. ஆக்ஸிலெரி ஸெல் 4 இணைக்கும் ஃபிலமெண்டு 5. கார்ப்போகோனியம்

தேடி அறிந்தபின்னர் அவற்றுடன் மட்டும்தான் இணைகின்றன. பல நேரங்களில் ஒரே ஒரு ஊப்ளாஸ்டு பல ஆக்ஸிலெரி ஸெல் களுடன் இணைவு கொள்கிறது. கானிமோப்ளாஸ்டுகளின் நிகழ் தல் இவ் வாக்ஸிலெரி ஆம்புல்லாக்களிலேயே நடைபெறுகிறது. ஆக்ஸிலெரி ஸெல் ஊப்ளாஸ்டுடன் தொடர்புற்று அதனின்று ஓர் இரட்டைமய நூக்ளியஸைப் பெற்றபின்னர், அளவில் பெரியதாகி, ஒரு வளைந்த உறையினுல் மேற்பக்க நுனியில் ஒரு கானிமோப்ளாஸ்டு தோற்றுவியை (Gonimoblast initial) உண்டாக்குகிறது. கானிமோப்ளாஸ்டு தோற்றுவி பல கானிமோ மடல்களுடையது (Gonimo lobes). இவற்றினின்று

கானிமோப்ளாஸ்டுகள் உண்டாகி, அவை கார்ப்போஸ்போரங்களை உண்டாக்குகின்றன.

சிஸ்டோகார்ப்கள் (Cystocarp) வளர்ச்சியடைந்த பின்னர் ஒரு தெளிவான உறை அல்லது பெரிகார்ப் (Pericarp) காணப்படுவதில்லை. கானிமோப்ளாஸ்டுகளைச் சூழ்ந்து பல




படம் 184.
கிராட்டலௌபியா (Grateloubia) — பக்குவமடைந்த கானிமோப்ளாஸ்டுடன் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்
1. துளை 2. கார்ப்போஸ்போரகம் 3. கானிமோப்ளாஸ்டு.

ஃபிலமென்டுகள் நெருக்கமற்று ஒரு வலைப்பின்னலைப் போன்று அமைந்திருக்கக்கூடும். சிஸ்டோகார்பின் வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலைகளில் ஆக்ஸிலெரி செல்லின் ஆம்புல்லாக்களில் இதற்கென்று தனி செல்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஆனால், வளர்ச்சியின் பின்னர் நிலைகளில் இக் கிளைகள் ஊட்டச் சத்துடையவையாகப் பயன்படுத்தப்படுவதன் பொருட்டு அவை உலர்ந்து விழுந்துவிடுகின்றன. இவ்வகையில் பக்குவமடைந்த சிஸ்டோகார்ப்கள் உறையற்றவையாகப் போய்விடுகின்றன.

## குடும்பம் காரோலேனேசீ
## (Family Corallinaceae)

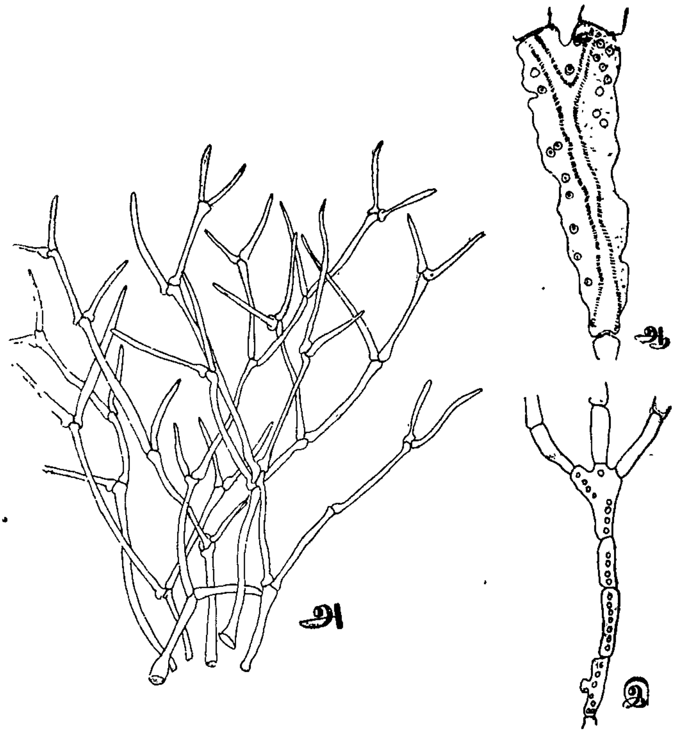
இக் குடும்பத்தில் சுண்ணக உப்புகளின் படிமானத்தால் கடினமாகியுள்ள பல சிவப்புப் பாசிகள் உள்ளன. இவை பாறைகள் மற்றும் பவழக்கரைகளின் உண்டாதலில் முக்கியப் பங்கு கொண்டுள்ளன. நில இயல் சார்ந்த வகையில் இதன்

புதைபடிவச் சான்றுகள் மிக முந்தைய நில அடுக்குகளிலும் உள்ளன. இக் குடும்பத்தின் ஆம்பீரோவா (Amphiroa), கைலோஸ்போரம் (Cheilosporum), மற்றும் ஜேனியாவின் (Jania) சிற்றினங்கள் இந்தியாவின் கடல்களில் வாழ்கின்றன.

**பேரினம் ஆம்பீரோவா** (Genus Amphiroa)

இப் பேரினத்தின் ஆம்பீரோவா ஃப்ராஜிலிஸ்ஸிமா (Amphiroa fragillissima) மற்றும் அ. ஆன்ஸெப்ஸ் (A. Anceps) நமது நாட்டுக் கடல்களில் வாழ்பவை.

**வளரியல்பு:** நேர் நிமிராக உள்ள இதன் உடற்பகுதிகள் சுண்ணக உறுப்புகளின் படிமானத்தால் கடினமாகியுள்ளன.




படம் 185.

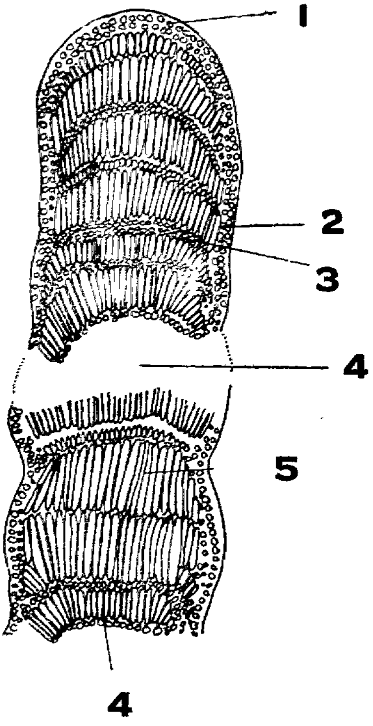
அ. ஆம்பீரோவா ஃபராஜிலிஸ்ஸிமா (Amphiroa fragillissima) —வளரியல்பு.

ஆ. அ. ட்ரிபுலஸ் (A. tribulus) வாழ்தளத்தின் மீது படர்ந்துள்ள கான்ஸெப்டெகிள்களுடன் கிளை.

இ. அ. ப்ரெஸிலீயானு (A. brasiliana) கான்ஸெப்டெகிள்களுடன் உடலம்.

இவ்வகை உடலம், கெட்டியான வளையத்தக்க சுண்ணக உப்புகளால் கடினமாகாத கணுக்களால் இணைக்கப்பட்ட பல தனித் துண்டுகளுடையது. உடலம் ஒரு படர்ந்த மடல்களுடைய அடி ஓடு பகுதியினின்று நேர் நிமிராக வளர்ந்துள்ளது. இயற்கையில் இவை கருஞ்சிவப்பு அல்லது சிவப்பு நிறமுடையவை. ஆனால், நீர்காப்பின்றி உள்ள உடலங்கள் இளஞ் சிவப்பு அல்லது வெண்மை நிறமுடையவையாகவும் இருக்கலாம்.

**உள்ளமைப்பு:** உடலத்தின் சுண்ணக உப்புகளின் படிமானத்தைப் படிப்படியாக வேதியியல் முறைகளால்




படம் 186.

ஆம்பீரோவா (Amphiroa) இரு துண்டுகளுடைய உடலப் பகுதியின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

1. மூடி செல்கள் 2. புறணி 3. அச்சு ஃபிலமெண்டின் குட்டையான செல்கள் 4. அச்சின் இழைகள் 5 இணைப்புப்பகுதி.

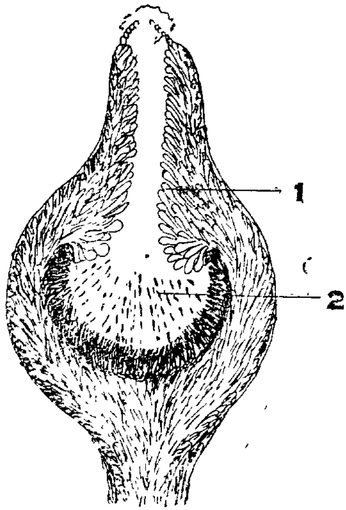
அகற்றினால், அதன் பல அச்சுகள் அமைப்புத் தெளிவாகின்றது. ஒவ்வோர் அச்சு இழையும் நீண்ட செல்களானதாகும். அச்சு ஃபிலமென்டுகளின் செல்கள் பெரும்பாலும் கிடைமட்ட வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன (படம் 185). இவ் வரிசைகள் பக்க இணைப்புகள் கொண்டிருப்பதையும் காணலாம். அச்சு இழைகளின் நீண்ட செல்களின் வரிசைகள், குட்டையான செல் வரிசைகளால் இடையறுக்கப்பட்டுள்ளன. இஃது அவ்வப் பொழுது கால இடைவெளிகளுடன் நடைபெறும் வளர்ச்சி யுடன் இணைந்த ஒரு பண்பாக இருக்கக்கூடும். ஆம்பீரோவா டைலேட்டா (Amphiroa dilata) மற்றும் A. கிராஸ்ஸாவின் (A. Crassa) இணைப்புப் பகுதிகளில், பல வரிசைகளில் செல்கள் உள்ளன. இந்த செல்கள், அச்சு இழையின் மற்ற செல் களினின்று அளவில் வேறுபடுவதில்லை. அ. ரிஜிடாவில் (A. Rigida) இணைப்புப் பகுதிகளில் இரண்டு வரிசை குட்டை யான செல்கள் உள்ளன. அச்சு இழைகளின் மிகுதியான கிளைகள் படிப்படியாக வெளிநோக்கி வளைந்து ஒரு தெளிவாக வரையறுக்கக்கூடிய புறணியை உண்டாக்குகின்றன. புறணி யின் வெளியீடாக உள்ள செல்கள் தட்டையாகி மூடி செல்களை (Cover eells) உண்டாக்குகின்றன. இதன் மூடி செல்கள் உடலத்தின் நுனிகளின் மீதும் படர்ந்துள்ளன (படம் 186). மெடுல்லா மற்றும் புறணியின் அடுத்தடுத்து உள்ள செல்கள் இரண்டாம் குழி இணைப்புகளால் (Secondary pit connections) இணைந்துள்ளன.

**இனப்பெருக்கம்:** மற்ற ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) ஆல்காக்களைப் போல இவற்றிலும் டெட்ராஸ்போரோஃபைட் மற்றும் ஆண், பெண் உடலங்கள் தனித்தவையாக உள்ளன.

கெமிட்டோஃபைட்டுகளில் உடலமைப்பில் மட்டும் அல்லாமல் இனப்பெருக்கத்திலும் பெருமளவிற்கு வேறு பாடடைந்துள்ளதைக் காணலாம். இனப்பெருக்கக் கான்ஸெப் டெகிள்கள் (Conceptacles) இனப்பெருக்கக்கிளைகளின் முழுப் பரப்பிலும் உள்ளதைக் காணலாம் (படம் 185 ஆ, இ).

இக் கிளைகளின் குறிப்பிட்ட பகுதியில் வளர்ச்சி நிறுத்தப் படுவதால் கான்ஸெப்டெகிள்கள் உண்டாகின்றன. இப் பகுதி படிப்படியாக அதன் பக்கமுள்ள திசுக்களால் சூழப்பட்டு ஒரு துளையுடைய குடுவையைப்போல மூடப்படுகிறது. கான்ஸெப் டெகிளின் அடித்தளம் உண்மையில் தொடக்கத்திலுள்ள புற அடுக்கு செல்களாலானதாகும். இதன் செல்களில்

பொருள்கள் அடர்த்தியாக உள்ளன. பின்னர் இவற்றினின்று தான் பாலுறுப்புகளை உண்டாக்கும் குட்டையான இழைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஆகவே, இவற்றின் கான்செப்




படம் 187.

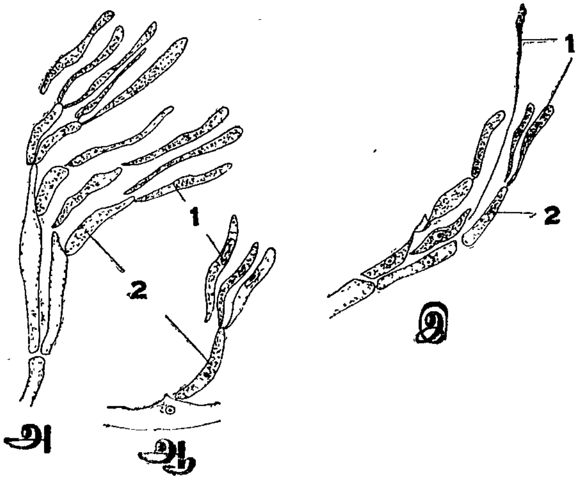
**ஆம்பீரோவா (Amphiroa) ஆண் கான்செப்டெகிளின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்**

1. பாராஃபைஸிஸ் 2. ஸ்பர்மேஷியம்

டெகிள்கள் உண்மையில் சூழும் திசுக்களால் மூடப்பட்டுள்ள நிமத்தீசியங்களாகும் (Nemathecia).

ஆண் கான்செப்டெகிள்களில் இனப்பெருக்க இழைகள் கான்செப்டெகிளின் அடித்தளத்தில் மட்டும் உள்ளன. ஆந்தரீடியங்களின் வளர்ச்சி நிலைகளை அறிவது கடினமான தாகும். பொதுவாக அடித்தளத்தின் செல் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்ணிக்கையிலுள்ள நீண்ட தாய் செல்களை உண்டாக்குகின்றது. இவை ஓர் அடர்த்தியான அடுக்காக உள்ளன (படம் 188). ஒவ்வொரு தாய் செல்லும் நுனியில் பல ஆந்தரீடியங்களை உண்டாக்குகிறது. ஒவ்வொரு ஆந்தரீடியத்தின் செல் பொருள்களும் ஒரு ஸ்பர்மேஷியமாகத் (Spermatium) திகழ்கின்றது.

பெண் கான்ஸெப்டெகிள்களிலும் இனப்பெருக்க இழைகள் அடித்தளத்தில் மட்டும் உள்ளன. அடித்தளத்தின் ஸெல்




படம் 188. அ. ஆ, இ.

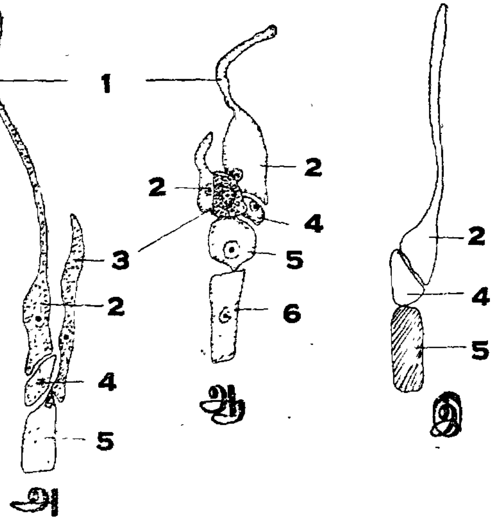
ஆம்பீரோவா (Amphiroa)—ஆந்தரீடியத்தின் வளர்ச்சி நிலைகள்

1. ஸ்பர்மேஷியம் 2. ஆந்தரீடியத்தின் தாய் ஸெல்

பகுப்புற்று, மேற்பக்கத்து ஸெல் புரோகார்ப்பை (Procarp) உண்டாக்குகிறது. சில நேரங்களில் ஒரே ஓர் அடித்தள ஸெல் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்ணிக்கையில் புரோகார்ப்களை உண்டாக்குகின்றது. பல புரோகார்ப்கள் இருப்பின் அவற்றின் வளர்ச்சி நடு நோக்கி (Centrifugal) நடைபெறுகிறது. ஆனால், மையமுள்ள புரோகார்ப்கள் மட்டும் பக்குவமடைவது ஒரு நியதியாகும்.

ஒவ்வொரு புரோகார்ப்பும் ஓர் அடி ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லும் இரண்டு, இரு ஸெல்களுடைய கார்ப்போகோனியத்தின் கிளைகளும், மற்றும் ஒரு வளர்ச்சியடையாத மையக்கூறும் கொண்டவை. ஆம்பீரோவா ரிஜிடாவில் (Amphiroa rigida) இரண்டு கார்ப்போகோனியத்தின் கிளைகளில் ஒன்று, ஒரே ஒரு ஸெல்லுடையது அல்லது மைய வளராத கூறைபோல வளர்ச்சி அடக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒரு தனி கார்ப்போகோனியம் கருவடைந்தாலும், கான் ஸெப்டெகிளின் வளர்ச்சி தொடர்கிறது. கருவடைந்த



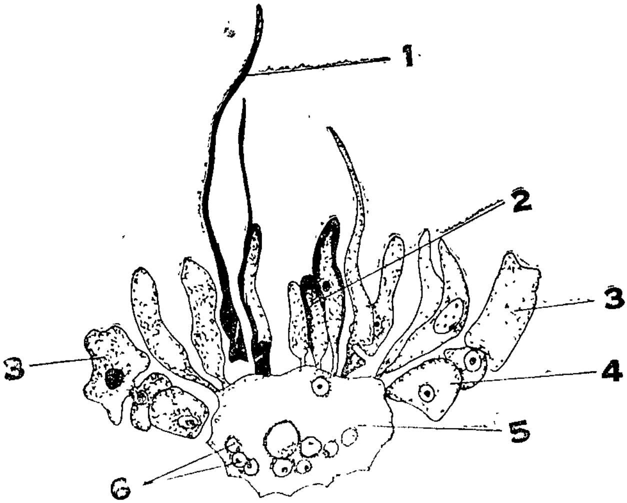

படம் 189.

அ, ஆ, இ. ஆம்பீரோவாவின் (Amphiroa) பலவகை புரோகார்ப்கள்

1. டிரைகோகைன் 2. வளர்ச்சியடையாத கார்ப்போகோனியம் 3. கார்ப்போகோனியத்தின் கிளை 4. கார்ப்போகோனியத்தின் கீழ் ஸெல் 5. ஆக்ஸிலெரி ஸெல் 6. கான்ஸெப்டெகிள் தளத்தின் ஸெல்.

பின்னர் நிகழ்ச்சிகளின் நிலைகளைத் தொடர்வது சிக்கலானதாகும். கார்ப்போகோனியத்தினின்று ஒரு குட்டையான ஊப்ளாஸ்டு (Ooblast) உண்டாக்கப்பட்டு, இது பொதுவாக அதே புரோகார்ப்பின் ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லுடன் இணைப்புக் கொள்கிறது. சில நேரங்களில் மற்ற அடுத்துள்ள ஆக்ஸிலெரி ஸெல்களுடன் இணையக்கூடும். இரட்டை மய நூக்ளியஸ் ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லை அடைந்த பின்னர், ஒரு கான்ஸெப்டெகிளின் எல்லா ஆக்ஸிலெரி ஸெல்களும் படிப்படியாக இணைந்து ஓர் அளவில் பெரிய பல நூக்ளியஸ்களுடைய ப்லாஸெண்டல் (Placental) ஸெல்லை உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஸெல்லின் மீது பல புரோகார்ப்புகளின் எஞ்சியிருக்கும் பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. ப்லாஸெண்டல் ஸெல்லின் சில நூக்ளியஸ்கள் அளவின் பெரியதாகவோ அல்லது அதிக அளவு குரோமாடின் உடையவையாகவோ உள்ளன. இவை

இரட்டை மயமானவையாக இருக்கக்கூடும். ஃப்ளாசென்டல் ஸெல்லின் விளிம்புகளினின்று கானிமோப்ளாஸ்டுகள் வளர்கின்றன. இவை பல ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய கார்ப்போஸ்போரகங்களை (Carposporangia)க் கீழ் நோக்கி (Basi petally)




படம் 190.

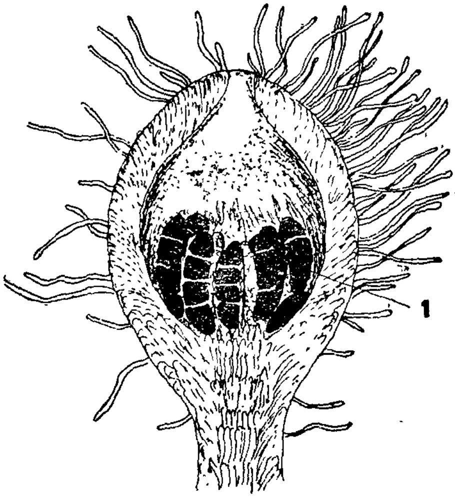
ஆம்பீரோவா (Amphiroa) நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

1. டிரைகோகைன் 2. புரோகார்பின் 3. கார்ப்போஸ்போரகம் 4. கானிமோப்ளாஸ்டு தோற்றுவி 5. பிளாசென்டல் ஸெல் 6. நூக்ளியஸ்கள்.

உண்டாக்குகின்றன. டெட்ராஸ்போர்கள் முளைத்து டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகளாகின்றன.

டெட்ராஸ்போரகங்கள் வெஜிடேடிவ் பகுதிகளின் பக்கக் கிளைகளில் புறத் திசுவினுள் கான்செப்டெகிள்களில் புதைந்து காணப்படுகின்றன. கான்செப்டெகிள்களில் இனப்பெருக்க மற்றும் மலட்டு இழைகள் கலந்துள்ளன. கான்செப்டெகிள்கள், பாலுறுப்புகளின் கான்செப்டெகிள்களைப் போல உண்டாக்கப்படுகின்றன. கான்செப்டெகிளின் அடித் தளத்தின் ஸெல்கள் ஒரு காம்பு ஸெல் மற்றும் ஸ்போரகத்தின் தோற்றுவியாகப் பகுப்படைகின்றன. டெட்ராஸ்போரகங்கள் கான்செப்டெகிளின் அடித்தளத்தில் சமமாக வியாபித்துக் காணப்படுகின்றன, டெட்ராஸ்போரகங்களில் மையாஸிஸ் நடை

பெற்றுப் பின்னர், தடுக்கும் உறைகளால் இந் நான்கு நூக்ளியஸ்கள் தனிப்படுத்தப்பட்டு, ஒவ்வொன்றும் ஒரு டெட்ராஸ்போராகின்றது. டெட்ராஸ்போரகங்களில் டெட்ராஸ்போர்கள்




படம் 191.

ஆம்பீரோவா (Amphiroa) ஸ்போரகக் கான்செப்டேகளின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

1. டெட்ராஸ்போரகம்

ஒரு நீள் வரிசையில் அடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வகை அடுக்கமைவு ஸோனேட் (Zonate) எனப்படும்.

ஆம்பீரோவா ரிஜிடாவில் (Amphiroa rigida) அரிதாக இரண்டின் ஸ்போரகங்களில் (Bisporangia) இரண்டின் ஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

# 21. இனக்குழுமம் ஜைகார்டினேல்ஸ்

(Order Gigartinales)

டெட்ராஸ்போரோஃபைட் சந்ததியுள்ள ஃப்லோரிடேக் களின் ஆல்காக்களில் இவற்றில் மட்டும்தான் உடலத்தின் ஒரு வெஜிடேடிவ் செல் ஆக்ஸிலெரி செல்லாக வினை புரிகின்றது. சில பேரினங்களில் கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டின் தாங்கு செல் ஆக்ஸிலெரி செல்லாக வினை புரிகிறது. வேறு சிலவற்றில் இது கார்ப்போகோனியத்தினின்று வெகுவாக விலகியுள்ள ஒரு வெஜிடேடிவ் செல்லாகும்.

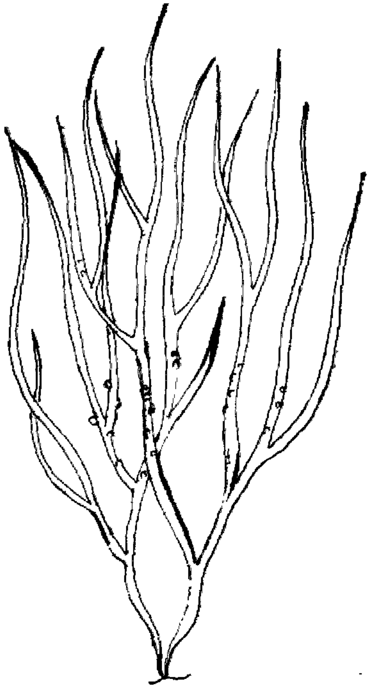
**குடும்பம் கிராஸிலாரியேசீ** (Family Gracilariaceae)

**பேரினம் கிராஸிலேரியா** (Genus Gracilaria)

**வாழ்விடமும் வளரியல்பும்:** இது கடலோரங்களில் பாறைகளின் மீதும், மற்ற வாழ்தளங்களின் மீதும் பற்றிக் கொண்டு வாழக் காணலாம். கிராஸிலேரியா லைகினாயிடஸ் (Gracilaria lichenoids) கி. பிக்மையா (G. pygmaea), கி. கன்ஃபெர்வாயிடஸ் (G. confervoides), கி. டிஸ்டிகா (G. disticha), கி. ஃபர்குஸனை (G. fergusonii), கி. டெபிலிஸ் (G. debilis), கி. கார்டிகேடா (G. corticata), மற்றும் கி. ஃபோலிஃபெரா (G. folifera) ஆகிய பல சிற்றினங்கள் நமது கடல் தாவர உலகினை எழில்படுத்தும் ஆல்காக்களில் சிலவாகும்.

**உடலத்தின் அமைப்பு:** இதன் அழகிய கருஞ் சிவப்பு நிற உடலங்கள் ஐம்பது சென்டி மீட்டர்கள் (Centimetres) உயரமும் அடைகின்றன. இதன் உடலத்தின் நேர் நிமிர் கிளைகள் ஒரு வட்டத் தட்டு வடிவமுள்ள பிடிப்பானினின்று வளர்கின்றன. புறத் தோற்றத்தில் கிராஸிலேரியாவின் (Graci-

laria) உடலம் இரு வகைப்படுகிறது. கி. கன்ஃபெர்வாயிடஸ் (G. confervoides) உட்பட பல சிற்றினங்களின் உடலம் உருளையாகவும் ஒழுங்கற்றுக் கிளைத்தும் உள்ளது. இவற்றில் கிளைகள் படிப்படியாக, நுனி நோக்கிக் குறுகக் காணப்படுகிறது



படம் 192.

கிராஸிலேரியா கன்ஃபெர்வாயிடஸ் (Cracilaria confervoides)—வளரியல்பு

(படம் 191). கி. கம்ப்ரெஸ்ஸா (G. compressa) கி. மாமில்லாரிஸ் (G. mamillaris) போன்ற வேறு பல சிற்றினங்களில் உடலம் தட்டையாகவும், இரு சமமாகக் கிளைத்தும் உள்ளது.

**உடலத்தின் உள்ளமைப்பு :** இதன் உடலத்தின் உள்ளமைப்பில் மெடுல்லாவின் (Medulla) செல்கள் அளவில் பெரியவை. இதனைச் சூழ்ந்து ஒரு குறுகிய புறணி பகுதியுள்ளது. இப் பகுதியின் செல்கள் அளவில் சிறியவை. புறணி

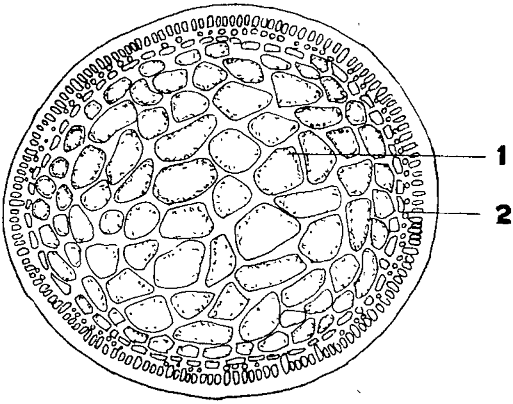
யின் செல்களில் நாடா போன்ற பல குரோமாட்டோஃபோர் கள் (Chromatophores) உள்ளன. புறணியின் விளிம்புகளில்



படம் 193

கிராஸிலேரியா மாமில்லாரிஸ் (Gracilaria mamillaris)—வளரியல்பு

உள்ள சில பெரிய அளவுடைய செல்களினின்று ரோமங்கள் வளர்கின்றன (படம் 194). ரோமங்களில் செல் பொருள்கள்




படம் 194.

கிராஸிலேரியா உடலத்தின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்

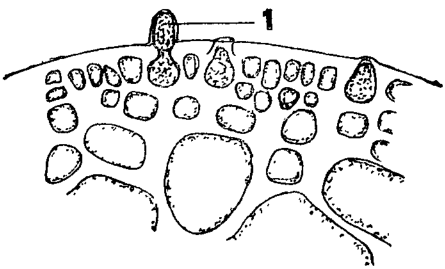
1. மெடுல்லா 2. புறணி

அதிக அளவில் உள்ளன. இவை பின்னர் பல நூக்ளியஸ்களுடையவையாக மாற்றமடைகின்றன. குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் இவ் வகையில் இதன் உடலம் பாரங்கைமாவினுலானது போன்றுள்ளது. இதன் உடலத்தில் பல ஃபிலமென்டுகள் (Filament) மிகுதியாகக் கிளைத்து, இக் கிளைகள் நெருக்கமாக அமைவுற்றிருப்பதனுல், இப் போலி பாரங்கைமா தோற்றம் காணப்படுகிறது. குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் காணப்படும் ஒவ்வொரு ஸெல்லும் உண்மையில் ஒரு ஃபிலமென்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றமாகும். இதன் உடலம் ஒரு நுனி ஸெல்லினுல் வளர்கிறது.

**இனப் பெருக்கம் :** கிராஸிலேரியாவின் வாழ்க்கைச் சுழலில் ஓர் உருவம் ஒத்த சந்ததி மாற்றமுள்ளது. இரட்டைமய ஸ்போரோஃபைட்டுகளில் (Sporophyte) டெட்ராஸ்போர்களை (Tetraspores) உண்டாக்கி, அவை மாற்றுப் பால் சந்ததியாகிய கெமிட்டோஃபைட்டாக (Gamctophyte) வளர்கின்றன.

**பால் இனப் பெருக்கம் :** கெமிட்டோஃபைட்டுகளில் பால் இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இதன் கெமிட்டோஃபைட்டுகள் ஹெட்டிரோதாலிக்காக (Heterothallic) உள்ளன. ஆண் கெமிட்டோஃபைட்டுகள் ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்களையும் (Spermatangia), பெண் கெமிட்டோஃபைட்டுகள் கார்ப்போகோனியங்களையும் (Carpogonia) உண்டாக்குகின்றன.

**ஸ்பர்மட்டாஞ்சியம்** (Spermatangia) **:** ஆண் உடலங்களில் வளரும் இளம் நுனிகளில் ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்கள் (Spermatangia)

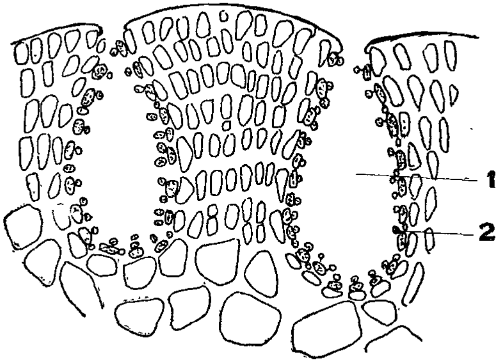



படம் 195.
கிராஸிலேரியா ரோமங்களின் வளர்ச்சி நிலைகள்

குழிகளில் காணப்படுகின்றன (படம் 195). ஒவ்வொரு ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தினின்றும் ஒரு ஸ்பெர்மேஷியம் (Spermatium)

உண்டாக்கப்படுகிறது. இவை கசையிழைகளற்றவையாக உள்ளன. ஆதலால் இவை தன்னிச்சையாக இயங்கும் திறனற்றுத் தண்ணீரின் வேகத்தினுல் கார்ப்போகோனியங்களை அடைகின்றன.

**கார்ப்போகோனியம்** (Carpogonium) **:** இவையும் வளரும் நுனிப் பகுதிகளில் புறணிப் பகுதியில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஒரு தாங்கு ஸெல்லின் மீது வளைந்த ஒரு கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டு (Filament) உள்ளது (படம் 196). இந்த ஃபிலமென்டு (Filament) இரு ஸெல்களாலானது. இதன் நுனி




படம் 196.

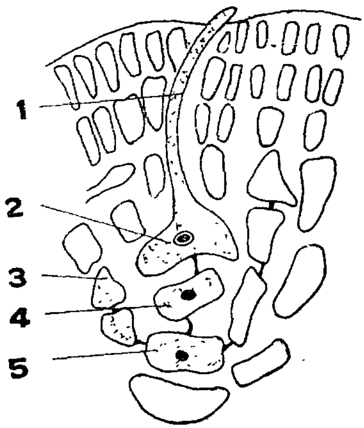
கிராஸிலேரியா ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்கள்

1. ஸ்பர்மட்டாஞ்சியக் குழி  2. ஸ்பர்மட்டாஞ்சியம்

ஸெல் ஒரு கார்ப்போகோனியமாக உருமாற்றமடைகின்றது. கார்ப்போகோனியத்தின் (Carpogonium) டிரைகோகைன் (Trichogyne) புறணி ஸெல்களுக்கிடையே வளர்ந்து, உடலத்தின் வெளியே நீட்டிக் கொண்டு காணப்படுகிறது (படம் 196). தாங்கு ஸெல்லினின்று பல பக்க மலட்டு இழைகளும் வளர்கின்றன. இவற்றின் ஸெல்களில் அதிக அளவில் சேமிப்பு உணவுப் பொருள்களைக் காணலாம். இவை ஊட்டச் சத்துடைய ஸெல்கள் (Nutritive cells) எனப்படுகின்றன.

**கருவுறுதல்:** கார்ப்போகோனியத்தின் டிரைகோகைன் பகுதி பசைத் தன்மையுடையது. ஆதலால் நீரின் வேகத்தால் இவற்றை அடையும் ஸ்பெர்மேஷியங்கள் (Spermatia) அவற்றின் மீது ஒட்டிக் கொள்கின்றன. பின்னர் இவற்றிடையே உள்ள

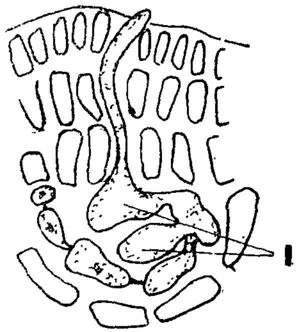
உறைப்பகுதி கரைந்து ஸ்பெர்மேஷியம் டிரைகோகைன் வழியாக கார்ப்போகோனியத்தினுள் சென்று அண்டத்துடன்




படம் 197.

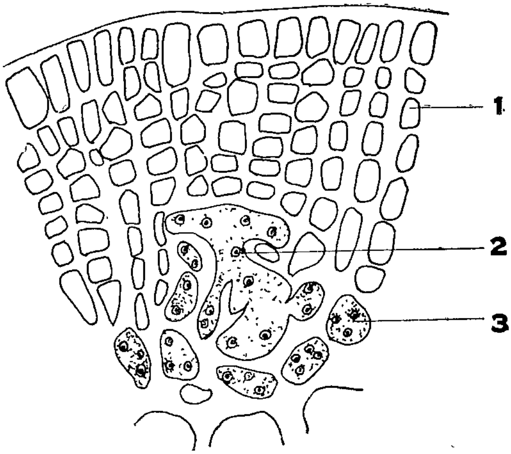
கிராஸிலேரியா கார்ப்போகோனியத்துடன் உடலத்தின் ஒரு பகுதி
1. டிரைகோகைன் 2. கார்ப்போகோனியம் 3. ஊட்ட செல்
4. கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமெண்டு செல் 5. தாங்கு செல்

இணைகிறது. கருவுறுதலுக்குப்பின் கார்ப்போகோனியத்தின் அடிப்பாகம் ஒரு குழாய்போன்ற வளரியினுல் தாங்கு செல் லுடன் (Supporting cell) இணைகிறது. பின்பு ஸைகோட்




படம் 198.
கருவுற்ற கார்ப்போகோனியம்
1. பிளாஸெண்டல் செல்

நூக்ளியஸ் தாங்கு செல்லிற்குச் சென்று விடுகிறது. அது கிராஸிலேரியாவில் தாங்கு செல் (Supporting cell) ஆக்ஸிலெரி செல்லாக (Auxiliary cell) வினைபுரிகிறது. பின்னர் தாங்கு செல்லைச் சூழ்ந்துள்ள ஊட்டச் சத்துடைய செல்கள்



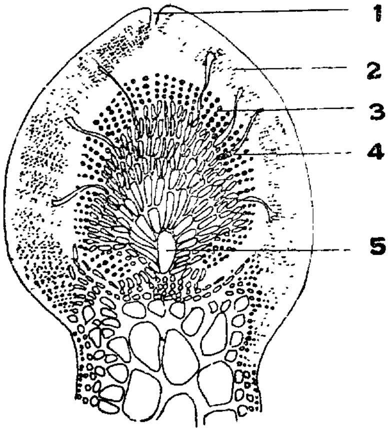

படம் 199.

கிராஸிலேரியா

1. சுவர் 2. பிளாஸன்டல் செல் 3. ஊட்ட செல்

எல்லாம் படிப்படியாக இத் தாங்கு செல்லுடன் இணைகின்றன. இந் நிகழ்ச்சிகளுக்கு இணையாகக் கருவடைந்த கார்ப்போகோனியத்தைச் சூழ்ந்திருக்கும் புறணி செல்கள் மிகுதியாகப் பகுப்புற்றுப் பல அடுக்கு செல்களினாலான சிஸ்டோகார்பின் (Cystocarp) உறையை உண்டாக்குகின்றன. இவ் வுறையின் உட்புற செல்கள், இணைவால் உண்டான ஒழுங்கற்ற பிளாசென்டல் செல்லிற்கு (Placental cell) ஊட்டத் திசுவாகவும் வினை புரிகின்றன. பிளாசென்டல் செல்லின் மேற் புறத்தினின்று கானிமோபிளாஸ்டு ஃபிலமென்டுகள் (Gonimoblast filaments) வளர்கின்றன. கானிமோபிளாஸ்டுகளின் நுனிகளில் கார்ப்போஸ்போரகங்களும் (Carposporangia), அவற்றினுள் கார்ப்போஸ்போர்களும் (Carpospores) உண்டாக்கப்படுகின்றன. கார்ப்போஸ்போர்கள் (Carpospores) இரட்டைமயமானவை. முதிர்ச்சியுற்ற சிஸ்டோகார்ப் (Cystocarp) பீப்பாய் வடிவமானது. இதன் உறையாகிய பெரிகார்ப்பின் (Pericarp) நுனியில் ஆஸ்டியோல் (Ostiole) எனப்

படும் ஒரு துளையுள்ளது. கார்ப்போஸ்போர்கள் (Carpospores இதன் வழியாக வெளி வந்து முளைத்து மாற்று சந்ததியாகிய




படம் 200.

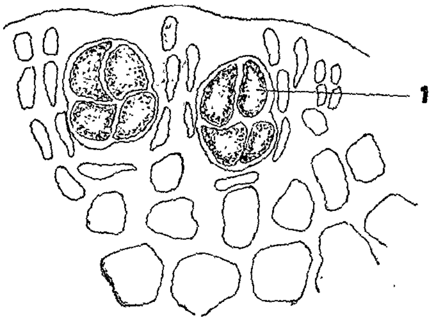
சிளுடோகார்பின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

1. ஆஸ்டியோல் 2. சுவர் 3. கார்ப்போஸ்போரகம் 4, உறையுடன் இணைக்கும் கானிமோப்ளாஸ்டின் மலட்டு இழைகள் 5. பிளாஸெண்டல் ஸெல்

டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டாக (Tetrasporophyte) வளர்கின்றன.

**பாலிலா இனப்பெருக்கம்:** இரட்டை மய டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டின் (Tetrasporophyte) புறணிப்பகுதியில் டெட்ராஸ்போரகங்கள் (Tetrasporangia) உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை நீள் வட்டமானவை. டெட்ராஸ்போரகத்தின் நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் (Meiosis) குன்றல் பகுப்படைந்து நான்கு ஒற்றைமய டெட்ராஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றது. கிராஸிலேரியாவின் ஸ்போரகத்தினுள் இந் நான்கு டெட்ராஸ்போர்கள் குறுக்கு நெடுக்காக (Cruciate) அடுக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 201). ஸ்போர்கள் வளர்ச்சியுற்றவுடன் ஸ்போரகத்தின் உறை பிளவுற்று, புறத்தே உள்ள புறணி ஸெல்களும் அழிந்து, டெட்ராஸ்போர்கள் வெளிவருகின்றன. இவை முளைத்து கெமிட்டோஃபைட்டுகளாக வளர்கின்றன. ஒரு ஸ்போரகத்தின் நான்கு டெட்ராஸ்போர்களில் இரண்டு

ஆண் கெமிட்டோஃபைட்டுகளாகவும், மற்ற இரண்டு பெண் கெமிட்டோஃபைட்டுகளாகவும் வளர்கின்றன.




படம் 201.
கிராஸிலேரியா டெட்ராஸ்போரகங்கள்
1. டெட்ராஸ்போரகம்

**வாழ்க்கைச் சுழல்:** கிராஸிலேரியாவில் (Gracilaria) உருவம் ஒத்த அமைப்புடைய ஒரு சந்ததி மாற்றமுள்ளது. இதன் இரட்டைமய டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டில் (Tetrasporophyte) ஸ்போர் உண்டாதலின் பொழுது மையாஸிஸ் நடைபெற்று ஒற்றைமய டெட்ராஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை முளைத்து ஆண் கெமிட்டோஃபைட்டுகளாகவும், பெண் கெமிட்டோஃபைட்டுகளாகவும் வளர்கின்றன. இவற்றினால் உண்டாக்கப்படும் ஸ்பெர்மேஷியங்களும் (Spermatia) கார்ப்போகோனியங்களின் அண்டங்களும் இணைந்து இரட்டைமய ஸைகோட்டுகளை உண்டாக்குகின்றன. இவை பல நிகழ்ச்சிகளுக்குப் பின்னர் கார்ப்போஸ்போரகங்களையும், அவற்றினின்று இரட்டைமய கார்ப்போஸ்போர்களையும், உண்டாக்குகின்றன. இவை இரட்டைமய சந்ததியாக முளைக்கின்றன.

# 22. இனக்குழுமம் ரோடிமீனியேல்ஸ்

## (Order Rhodymeniales)

இதன் எல்லாச் சிற்றினங்களின் உடலங்களும் அடிப் படையில் பல அச்சுகளுடைய அமைப்புடையவை. சிலவற்றில் உடலத்தின் மையப் பகுதி வெற்றிடம் உள்ளதாகிக் குறுக்குப் பட்டைகளால் கூறுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. உடலமைப்பில் பெருமளவில் வேறுபாடுகள் உள்ளன. தட்டையான சவ்வு போன்ற உடலங்களினின்று, மென்மையான தூண் போன்ற ஜெலாடின் போன்றவைகளும் உண்டு. இவையும் டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகளுடைய ஃப்லோரிடே (Floridae). ஆனால், இவற்றில் ஆக்ஸிலெரி செல் கருவுறுதலுக்கு முன்பே வேறுபாடடைகிறது. ஆக்ஸிலெரி செல் புரோகார்ப்பின் ஒரு தனிப்பட்ட செல்லாகும். தாங்கு செல்லினின்று உண்டாகும் ஒரு கிளையினால் இவை உண்டாக்கப்படுகின்றன. கருவுறுதலுக்கு முன்பே வேறுபாடடையும் இவை, கருவுற்ற பின்தான் அதிக அளவு வளர்ச்சியடைகின்றன. இந் நிகழ்ச்சி நடைபெறும் வரை அவை வெஜிடேடிவ் நிலையிலேயே நீடிக்கின்றன. இவ் வினக்குழுமத்தில் இரண்டு குடும்பங்கள் உள்ளன. ரோடிமீனியேசீயில் (Rhodymeniaceae) கார்ப்போகோனியத்தின் கிளை மூன்று செல்களுடையது. மற்றும் கருவடைந்தபின் கானிமோப்ளாஸ்டுகள் மிகுதியாகக் கிளைத்துள்ளன. இக் கிளைகள் கானிமோ மடல்களெனப்படும் (Gonimolobes). கிட்டத்தட்ட எல்லா செல்களும் ஒரு கார்ப்போஸ்போரை உண்டாக்குகின்றன. லொமன்டாரியேசீயில் (Lomentariaceae) கார்ப்போகோனியத்தின் கிளைகள் 3 அல்லது 4 செல்களுடையவை. மற்றும் ஒவ்வொரு கானிமோப்ளாஸ்டும் ஒரே ஒரு நுனியில் உள்ள கார்ப்போஸ்போரகத்தை உண்டாக்குகின்றது.

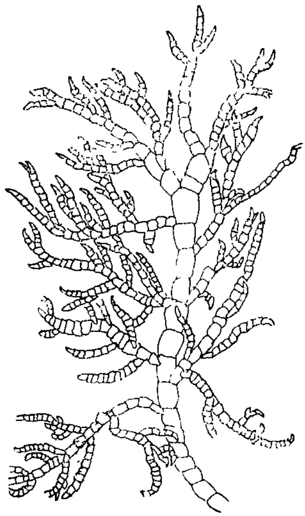
இவ் வினக்குழுமத்தின் சாம்பியா (Chambia) சீலார்த்ரம் (Coelarthrum), பாட்ரியோக்ளாடியா (Botryocladia), மற்றும் ரோடீமீனு (Rhodymenia) ஆகிய பேரினங்களின் சில சிற்றினங்கள் நமது கடல்களில் வாழ்கின்றன.

**குடும்பம் லெமண்டாரியேசீ** (Family Lamentariaceae)

**பேரினம் சாம்பியா** (Genus Chambia):

இப் பேரினம் வெப்பக் கடல்களில் பாறை வாழ் தாவரங்களாகவோ (Lithophytes), தொற்றுத் தாவரங்களாகவோ (Epiphytes) பெருமளவில் வாழ்கின்றன. சாம்பியா பார்வுலா (Chambia Parvula), சா. குலோபுலிஃபெர்ரா (C. clobulifera), மற்றும் சா. காம்ப்ரெஸ்ஸா (C. compressa) ஆகியவை இந்தியச் சிற்றினங்களாகும்.

**உடலமைப்பு:** இதன் உடலம் துண்டுகள் இணைந்த அமைப்புடையது (படம் 202). இவ்வகைக் குழல்போன்ற

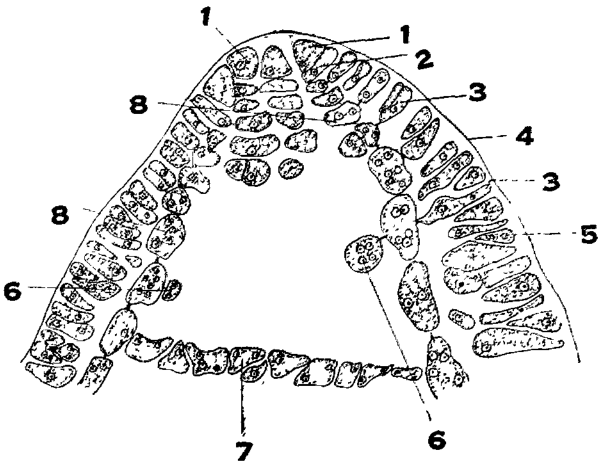


படம் 202.
சாம்பியா (Chambia) வளரியல்பு

உடலங்கள் ஒரு நுண்ணிய வட்டத்தட்டினைக் கொண்டு வாழ்தளத்தின் மீது பற்றிக்கொண்டுள்ளன. சாம்பியா பார்வுலாவில் (Chambia Parvula) பல செல்களுடைய படரும்

இழைகள் பற்றுவான்களின் உதவியால் தாவரத்தை நிலை நிறுத்துகின்றன. உடலம் அடர்த்தியான கொத்துகளாகக் காணப்படுகிறது. உடலத்தின் மீது ஆங்காங்கே இடுக்குகள் உள்ளன. இப் பகுதிகளில் கிளைகள் வட்டங்களில் அமைந்துள்ளன. சாம்பியா லம்ப்ரிகாலிஸில் (Chambia lumbricalis) கிளைகள் அதிக அளவில் இருப்பதில்லை.

**உள்ளமைப்பு:** உடலங்கள் குழல் அமைப்புடையவை. இவற்றின் இடுக்குகளில் உள்ள கிளைகளின் அடியினின்று உண்டாகும் இடையீட்டுத் திரைகள்(Diaphragm), மைய வெற்றிடங்களில் பாலங்களை உண்டாக்குகின்றன (படம் 203). இப்



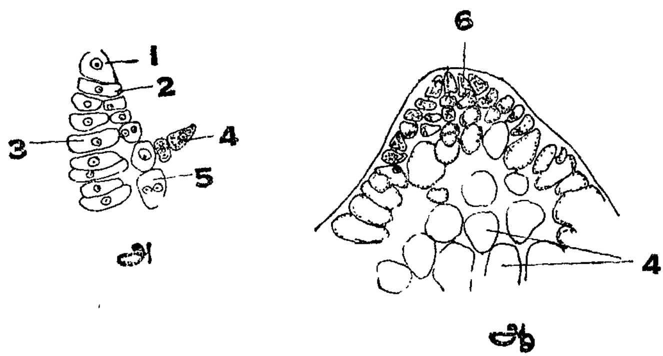

படம் 203.

சாம்பியா (Chambia) உடல் நுனியின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்
1. நுனி செல் 2. தோன்றல் 3. புறணி 4. கியூடிகள்
5. இரண்டாம் புறணி 6. குமிழ் செல் 7. இடையீட்டுத் திரை
8. பக்கக்கிளை

பாலங்களைத் தவிர மற்றப் பகுதிகளில் உடலம் மியூஸிலேஜினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. உடலத்தின் மீதும் ஒரு மியூஸிலேஜ் உறையுள்ளது. உடலத்தின் மீது ஒரு தெளிவான கியூடிகள் படலம் கிடையாது. உடலத்தின் வளர்ச்சியடைந்த பகுதிகளின் புறப்பரப்பில், ஆரப்போக்கில் நீட்சியடைந்துள்ள ஒரே ஓர் அடுக்கு செல்கள் உள்ளன. இவ் வடுக்கின் உட்புறத்தில், 16-லிருந்து 20 அரிதாகக் கிளைத்த இழைகள் கிட்டத்தட்ட சம

இடைவெளிகளுடன் நீள் போக்கில் அமைந்துள்ளன (படம் 202). இந்த நீள் இழைகள் நுனியை நோக்கிக் குவிந்துள்ளன. நுனிகளில் ஒவ்வோர் இழையும், ஒரு நுனி செல்லைக் கொண்டு முடிவடைகின்றது. நுனி செல்கள் எல்லாம் ஒரே மட்டத்தில் உள்ளன எனக் கூற இயலாது.

**வளர்ச்சி:** ஒவ்வொரு நுனி செல்லும் அடியில் பல செல்களை, ஓர் அடுக்கில் தோற்றுவிக்கின்றது. இத் தோன்றல்கள் பிரிதிக்கு இணைப்போக்கில் (Tangentially) பகுப்படைகின்றன. இவற்றின் வெளிப்புற செல்கள், முதலாம் புறணியின் செல்களாகும் (Primary cortical cell). உட்புற செல்கள் படிப்




படம் 204. அ.

அ. சாம்பியா (Chambia) ஒரு நீள் இழை நுனி செல்லின் தோன்றல்களின் பகுப்புகள்

ஆ, கிளை தொடக்கப் பகுதியின் உடல் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

1. நுனி செல் 2, தோன்றல் 3. புறணி 4. இடையீட்டுத் திரை 5. நீள் இழை 6. கிளை.

படியாக நீட்சியுற்று நீள் இழைகளை உண்டாக்குகின்றன. முதலாம் புறணியின் செல்கள் பகுப்புற்று, பெரிய அளவுடைய செல்களைக் கொண்ட ஒரு புற அடுக்கினை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வடுக்கின் செல்களில் பல நூக்ளியஸ்களும் எண்ணற்ற மிகச் சிறிய குரோமாட்டோஃபோர்களும் உள்ளன. சில பகுதிகளில் வாழ்பவைகளில், இந்த செல்களில் ஒளியை எதிரடித்துக்காட்டும் பொருள்களும் (Reflecting bodies) உள்ளன. வளர்ச்சியின் மிகப் பிந்திய நிலைகளில் இவை சாய்வாகப் பகுப்புற்று வெளிப் புறமாகப் பல சிறிய செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை ஓர் இடையறுக்கப்பட்ட மேல்

பரப்பு அடுக்கினை உண்டாக்குகின்றன. ஒளியின் தீவிரம் அதிகமாக உள்ள பகுதிகளில் வாழ்பவற்றில் இவ் வடுக்கு மிகத் தெளிவாக வளர்ந்துள்ளது. இளம் உடலங்களில் அவை உறுதியான உறைகளுடைய ரோமங்களை உண்டாக்கக்கூடும்.

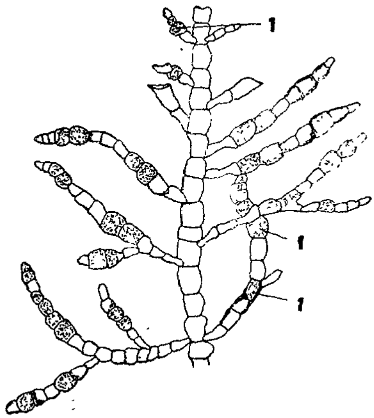
நீள் இழையின் ஸெல்கள் மேலும் குறுக்குப் போக்கில் பகுப்படைவதில்லை. ஆனால், அவற்றில் பெரும்பாலானவை உட்புறமாக அதிக அளவு சேமிப்புப் பொருள்களுடைய சிறிய கோள வடிவ ஸெல்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை குமிழ் செல்கள் (Bulb cells) எனப்படும். கிளைகளுள்ள பகுதிகளில், இக் குமிழ் ஸெல்கள் பகுப்புற்று இரண்டாம் குழி இணைப்புகளால் (Secondary pit connections) இணைக்கப்படும் இழைகளை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வகையில், இவை ஓரடுக்கு ஸெல்களாலான இடையீட்டுத் திரைகளை (Diaphragms) உண்டாக்குகின்றன. இடையீட்டுத்திரைகளாக வளர்ச்சியுறாத பல குமிழ் ஸெல்கள் சுரப்பிகளென்றும் (Glands), வளர்ச்சியடையாத இடையீட்டுத் திரைகளென்றும் கருதப்படுகின்றன. இவை வளர்ச்சி அடக்கப்பட்ட இழைகளென்றும், இடையீட்டுத் திரைகளாக வினை புரிவது பின்னர் உண்டாகிய ஒரு நிகழ்ச்சியென்றும் இப்பொழுது கருதப்படுகின்றது. சாம்பியா லம்ப்ரிகாலிஸில் (Chambia Lumbricalis) புற உறை பல அடுக்குகளாலானதாகும். முறையே இதன் இடையீட்டுத்திரைகளும் பல ஸெல்கள் திண்மையுடையதாகும்.

புற அடுக்கின் பல ஸெல்கள் வெளி நோக்கி இழைகளாக வளர்வதன் காரணமாகக் கிளைகள் தோன்றுகின்றன. இவை ஒருங்கு இணைந்து புதிய அச்சின் நுனியாகின்றன.

**இனப்பெருக்கம்:** மற்ற ஃப்லோரிடேயின் (Floridae) ஆல்காக்களில் உள்ளதைப் போலவே இவற்றிலும் டெட்ராஸ்போரோஃபைட், ஆண் மற்றும் பெண் உடலங்கள் உள்ளன.

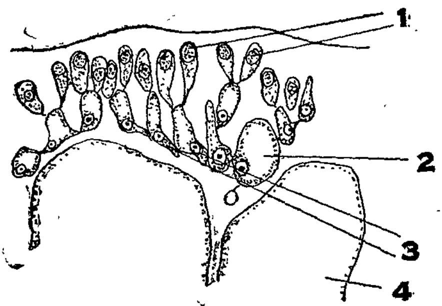
ஆண் ஸோரஸ்கள் உடலத்தின் துண்டுகளின் மீது அரை வளைய வடிவ மண்டலங்களை உண்டாக்குகின்றன. இரண்டாம் புறணியின் ஸெல்களில் பகுப்பு நடைபெற்று ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் தாய் ஸெல்லினின்று இரண்டு அல்லது மூன்று ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றும் ஓர் இயக்கமற்ற ஸ்பர்மேஷியத்தை (Spermatium) உண்டாக்குகின்றன.

பெண் உடலங்களில் கார்ப்போகோனியங்கள் உண்டாக்கப் படுகின்றன. இவற்றின் வளர்ச்சியின் பொழுது ஓர் இளம்



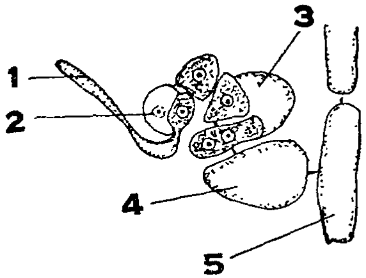

படம் 205.
சாம்பியா (Chambia) — ஆண் தாவரத்தின் ஒரு பகுதி.
1. ஆந்தரீடியங்களின் ஸோரஸ்கள்

புறணியின் ஸெல் விரைவாக அளவில் பெரியதாகி, அதிக அளவு உணவுப் பொருள்களையும் உடையதாகின்றது. இது 1 அல்லது 2 ஆக்ஸிலெரி தாய் ஸெல்களை (Auxiliary mother cells) உண்டாக்கிய பின்னர் கார்ப்போகோனியத்தின் கிளையை




படம் 206.
சாம்பியா (Chambia) ஆண் ஸோரஸ் பகுதியின் வெட்டுத் தோற்றம்
1. ஆந்தரீடியம் 2. இரண்டாம் புறணி 3. ஆந்தரீடியத்தின் தாய் ஸெல் 4. புறணி

உண்டாக்குகின்றது. தாங்கு செல் ஒரு முதலாம் குழி இணைப்பால் (Primary pit connection) நீள் இழையின் செல்லுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கார்ப்போகோனியத்தின் கிளை பொதுவாக நான்கு செல்களுடையது. இதன் அடி செல் குறுக்காக




படம் 207.

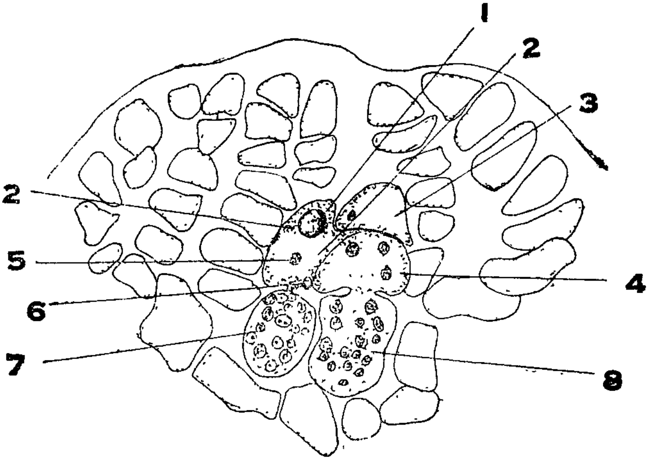
**சாம்பியா — (Chambia) புரோகார்ப்**

**1. டிரைகோகைன் 2. ஆக்ஸிலெரி செல் 3. ஆக்ஸிலெரி தாய் செல் 4. தாங்கு செல் 5. பக்கக்கிளை**

விரிவடைந்துள்ளது (படம் 206). சா. லம்ப்ரிகாலிஸின் (C. lumbricalis) கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டில் மூன்று செல்கள் மட்டும் உள்ளன.

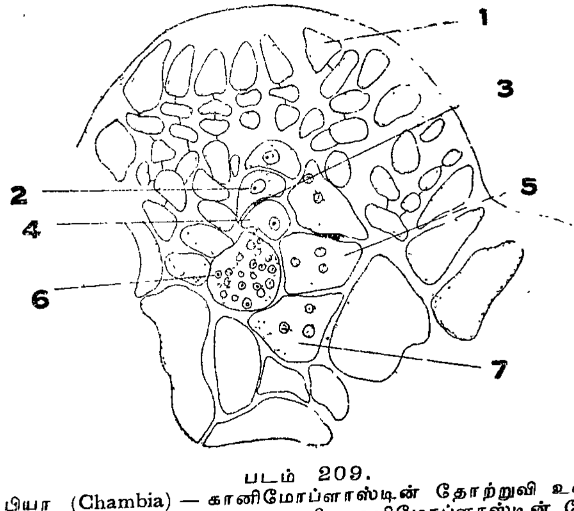
ஆக்ஸிலெரி தாய் செல் பகுப்படைந்து, ஓர் ஆக்ஸிலெரி செல்லை உண்டாக்குகின்றது. அஃது ஆக்ஸிலெரி செல்லின் ஃபிலமென்டு இரு செல்களுடையது. அடி செல் ஆக்ஸிலெரி தாய் செல்லாகும். ஆக்ஸிலெரி செல் அதன் நுனிசெல்லாகும். இவை கருவுறுதலுக்கு முன்னரும், கார்ப்போகோனியங்களுக்கு அருகிலும் உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஆனால் இவை, மேற்கொண்டு கார்ப்போகோனியம் கருவடைந்த பின்னர்தான் வளர்ச்சியடைகின்றன. கார்ப்போகோனியத்தின் கிளைகளின் செல்களில் இணைவால் உண்டாகும் செல் பெருமளவிற்குப் பெரிதாகித் தாங்கு செல்லுடன் ஓர் அகலமான இணைப்பால் தொடர்பு கொள்கிறது (படம் 208). ஆக்ஸிலெரி செல்லினால் உண்டாக்கப்படும் ஒரு குட்டையான இழையால் கார்ப்போகோனியம் ஆக்ஸிலெரி செல்லுடன் இணைக்கப்படுகிறது. கார்ப்போகோனியத்தினுள் இரட்டைமய சைகோட் நூக்ளியஸ் பகுப்புற்று, உண்டாக்கப்படும் இரண்டு சேய் செல்களில் ஒன்று, ஆக்ஸிலெரி செல்லைச் சென்று அடைகின்றது.

கானிமோப்ளாஸ்டுகள் கிளைத்தும், அவற்றின் நுனிகளில் அளவில் பெரிய கார்ப்போஸ்போரகங்களும் (Carposporangium)




படம் 208.

சாம்பியா (Chambia) — கருவடைந்த புரோகார்ப்
1. இரட்டை மய நூக்ளியஸ் 2. ஆக்ஸிலெரி ஸெல் 3. கார்ப்போகோனியம் 4. பிளாஸென்டல் ஸெல் 5. ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லின் புரதத் திரள் 6. ஒற்றைமய நூக்ளியஸ். 7. ஆக்ஸிலெரி தாய் ஸெல் 8. தாங்கு ஸெல்.

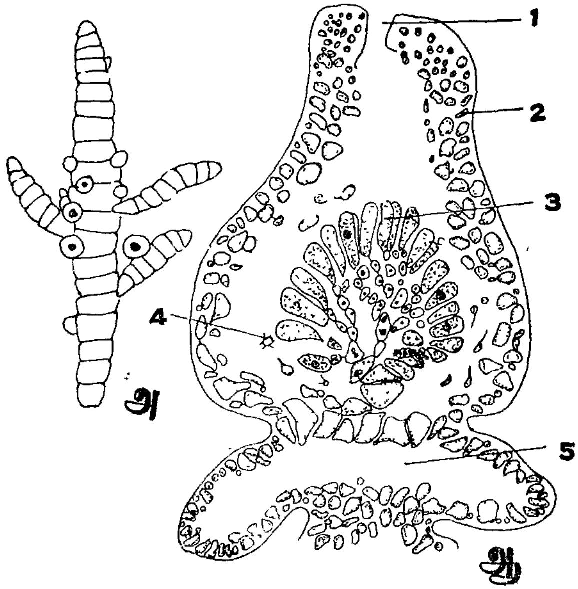



படம் 209.

சாம்பியா (Chambia) — கானிமோப்ளாஸ்டின் தோற்றுவி உண்டாதல்
1. சிஸ்டோகார்ப்பின் உறை 2. கானிமோப்ளாஸ்டின் தோற்றுவி 3. குழி இணைப்புகள் 4. ஆக்ஸிலெரி ஸெல் 5. பிளாஸென்டெல் ஸெல் 6. ஆக்ஸிலெரி தாய் ஸெல் 7. தாங்கு ஸெல்.

உள்ளன. ஒரு சிஸ்டோகார்ப்பின் (Cystocarp) எல்லாக் கார்ப் போஸ்போரகங்களும், பொதுவாக உடன் நிகழ்வாக உண்டாக்கப்படுகின்றன (படம் 210 ஆ.).

சிஸ்டோகார்ப்பின் உறையின் வளர்ச்சி கருவுறுதலின் பொழுது தொடங்குகின்றது. புறணியின் செல்களிலிருந்து கிளைத்த இழைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன (படம் 209).




படம் 210.

அ. சாம்பியா — (Chambia) சிஸ்டோகார்ப்புடன் உடலம்

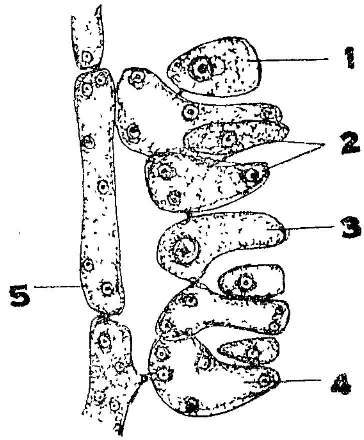
ஆ. சிஸ்டோகார்ப்பின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

1. சிஸ்டோகார்ப்பின் துளை 2. சிஸ்டோகார்ப்பின் உறை 3. கார்ப்போஸ்போரகம் 4. சிஸ்டோகார்ப்பின் வலைப் பின்னல் அமைப் புடைய திசு 5. புறணி

இவற்றின் செல்கள் இரண்டாம் குழி இணைப்புகளால் இணைக் கப்படுகின்றன. சிஸ்டோகார்ப்பின் வளர்ச்சியின் பொழுது இவ்வுறையின் உட்புற செல்கள் அதிக அளவிற்கு விரிவடை கின்றன. அஃது அவை கானிமோப்ளாஸ்டுகளைச் சூழும் ஓர் அடர்த்தியற்ற வலைப்பின்னல் அமைப்புடைய திசுவை உண்டாக்குகின்றன. சிஸ்டோகார்ப்பின் மேற்புற நுனியில்

ஓர் ஆஸ்டியோல் (Ostiole) உள்ளது (படம் 210 ஆ). கார்ப்போஸ்போர்கள் முளைத்து டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டு களாகின்றன.

டெட்ராஸ்போரகங்கள் டெட்ராஸ்போரோஃபைட் உடலங்களால் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை ஸ்போர கங்கள புறணியின் (Secondary cortex) ஒற்றை நூக்ளியஸ் உடைய இடை ஸெல்லினின்று வளர்ச்சியடைகின்றன. இந்த ஸெல்களினின்று குட்டையான பக்கக் கிளைகள் உண்டாகி, அவற்றின் நுனி ஸெல்கள் ஸ்போரகங்களாக வளர்ச்சியடை கின்றன- ஸ்போரகத்தின் ஸெல் (Sporangial cell) அதிக




படம் 211.

சாம்பியா (Chambia) —வளரும் ஸ்போரகம் நீள் வெட்டுத் தோற்றத்தில்

1. ரோமத் தோற்றுவி 2. இரண்டாம் புறணி 3. டெட்ராஸ் போரகம் 4. புறணி 5. பக்கக்கிளை

அளவு பெரியதாகி, அஃது உடலத்தின் மைய வெற்றிடத் தினுள் நீட்சி பெற்றுள்ளது (படம் 210). இதனில் குன்றல் பகுப்பு நடைபெற்று நான்கு டெட்ராஸ்போர்கள் டெட்ராஹீட்ரல் (Tetrahedral) வகையில் ஸ்போரகத்தினுள் அடுக்கப்பட்டுள்ளன. டெட்ராஸ்போர்கள் முளைத்து ஆண் மற்றும் பெண் உடலங்களை உண்டாக்குகின்றன.

# 23. இனக்குழுமம் சிராமியேல்ஸ்

## (Order Ceramiales)

ஒரு டெட்ராஸ்போரோஃபைட் (Tetrasporophytc) சந்ததியுள்ள ஃப்லோரிடேக்களில் (Floridae), இவற்றில் மட்டும் கருவுறுதலுக்குப் பின்னர்தான் ஆக்ஸிலெரி ஸெல் (Auxiliary cell) உண்டாக்கப்படுகிறது. இவற்றில் கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டைக் கொண்டுள்ள தாங்கு ஸெல்லே (Supporting cell) நேரடியாக ஆக்ஸிலெரி ஸெல்லை (Auxiliary cell) உண்டாக்குகிறது.

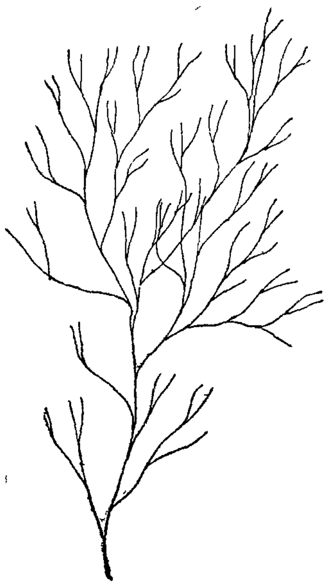
**பேரினம் பாலிஸைஃபோனியா** (Genus Polysiphonia) : [பாலி (Poly) பல; ஸைஃபோனியா (Syphonia) ஸைஃபன்கள்.]

**வாழ்விடம் :** இதன் எல்லாச் சிற்றினங்களும் கடலில்தான் வாழக் காணப்படுகின்றன. இங்கிலாந்து நாட்டுக் கடலோரங்களிலும், அமெரிக்க ஐக்கியக் கூட்டரசு நாடுகளின் கடலோரங்களிலும் இவை பெருமளவில் வாழ்கின்றன. பாலிஸைஃபோனியா பிலாடிகார்பா (Polysiphonia Platycarpa) பா. ஸெர்டுலாரியாய்டிஸ் (P. sertulariodes), பா. ஸோட்டலிஸ்மா (P. suotilissima), பா. டுடிகோரினென்ஸிஸ் (P. tuticorinensis), மற்றும் பா. அங்குவிஃபார்மிஸ் (P. unguiformis) ஆகியவை இந்தியச் சிற்றினங்களாகும். இவை பெரும்பாலும் நம் நாட்டின் மேற்குக் கடலோரப் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இவை கடலலைகள் குறைவாக உள்ள பகுதிகளையே விரும்பி வாழ்கின்றன.

**வளரியல்பு :** இவை தண்ணீரில் மூழ்கியுள்ள கற்கள், பாறைகள், கிளிஞ்சிற் சிப்பிகள், மரத்துண்டுகள், மற்ற ஆல்காக்கள் போன்ற பல்வகை வாழ்தளங்களின்மீது பற்றிக்

கொண்டு வாழும் தொற்றுத் தாவரங்களாகும். பாலிசைஃ போனியா ஃபாஸ்டிஜியேடா (Polysiphonia fastigiata) என்னும் சிற்றினம் ஆஸ்கோபிஃல்லம் நோடுஸம் (Ascophyllum nodusam) என்னும் மற்றோர் ஆல்காவின்மீது வாழும் ஓர் ஒட்டுண்ணியாகும். சில சிற்றினங்கள் சதுப்பு நிலத் தாவரங்களின் வேர்களின் மீது பற்றிக் கொண்டு வாழக் காணலாம்.

**உடலமைப்பு:** இதன் உடல் சில அங்குலம் உயரமானது. இவ்வுடலம் கிளைத்த இழை போன்றது. கிளைத்தல் பக்கக் கிளைகளாகவோ அல்லது இருபாதக் (Dichotomous) கிளைத்தலுடைய



**படம் 212.**
பாலிசைஃபோனியா (Polysiphonia)—வளரியல்பு

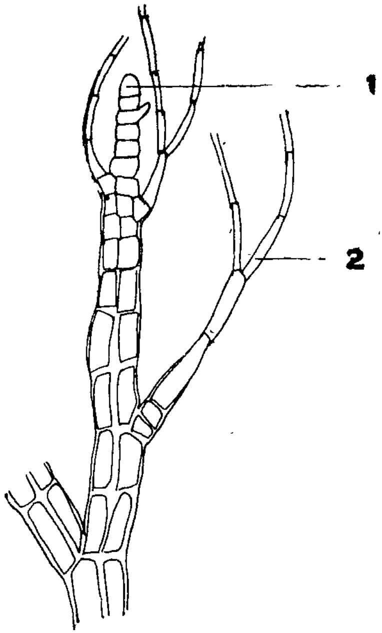
தாகவோ இருக்கலாம். உடலங்கள் பழுப்பு நிறம் கலந்த சிவப்பு நிறத்திலிருந்து கரு நீலம் கலந்த சிவப்பு நிறமுடையவையாகக் காணப்படுகின்றன. இதன் உடலத்தின் முக்கிய அச்சும், அதன் கிளைகளும் பாலிசைஃபனஸ் (Polysiphonous) அமைப்புடையவை. ஓர் அச்சு சைஃபன் (Axial siphon) அல்லது நடு சைஃபனைச் (Central siphon) சூழ்ந்து, பல நடுவைச் சூழும் ஸைஃபன்கள் (Pericentral siphon) உள்ளன. இவற்றின்

எண்ணிக்கை சிற்றினத்திற்குச் சிற்றினம் வேறுபடுகிறது. ஒவ்வொரு ஸைஃபனிலும் செல்கள் ஒன்றன் மீது ஒன்று அடுக்கப்பட்டுள்ளன. செல்களுக்கிடையே ஒரு தெளிவான ஸைட்டோப்ளாஸ இணைப்பு (Cytoplasmic connection) உண்டு. நடு ஸைஃபனின் (Central siphon) செல்கள், நடுவைச் சூழும் ஸைஃபனின் (Pericentral siphon) செல்களைவிட அளவில் பெரியவை.

பல சிற்றினங்களில் இருவகைக் கிளைகள் உள்ளன. ஒரு வகைக் கிளைகள் உடலத்தின் மூல அச்சைப் போன்று, பாலி ஸைஃபனஸ் (Polysiphonous) அமைப்புடையவை. மற்றொரு வகைக் கிளைகளும் வரம்பில்லாத வளர்ச்சியுடையவையாக இருப்பினும், இவை மோனோஸைஃபனஸ் (Monosiphonous) அமைப்புடையவை. இவற்றில் செல்கள் ஒரே ஒரு வரிசையில் (Uniseriate) உள்ளன. இவற்றில் நடு ஸைஃபன் உள்ளது. மற்றும் நடுவைச் சூழும் ஸைஃபன்கள் காணப்படுவதில்லை. இவ்விரண்டாவது வகைக் கிளைகள் டிரைகோபிளாஸ்டுகள் (Trichoblasts) எனப்படுகின்றன (படம் 212). டிரைகோபிளாஸ் டுகள் வளரும் நுனிகளில் பெருமளவில் உள்ளன.

**வளர்ச்சி:** இதன் உடல்த்தின் வளர்ச்சி ஒரு குவிமாட வடிவமுள்ள நுனி செல்லினால் நடைபெறுகிறது. இந் நுனி செல், அதன் அடிப்பரப்பில் குறுக்குப் பகுப்புகளால் புதிய செல்களை ஒரு வரிசையில் தோற்றுவிக்கின்றது. நுனியி லிருந்து ஆறு அல்லது ஏழு செல்கள் பின் விலகியுள்ள ஒரு செல், ஓர் அச்சு செல்லாக விணைபுரிகிறது. இது நீள் போக் கில் பகுப்புற்றுப் பல நடுவைச் சூழும் செல்களை (Pericentral cells) உண்டாக்குகின்றது. ஓர் அச்சு செல்லைச் சூழ்ந்து 4—24 எண்ணிக்கை நடுவைச் சூழும் செல்களைக் காணலாம். இவ் வெண்ணிக்கை தனிச் சிற்றினங்களுக்குரிய ஒரு பண்பாகும். நுனி செல்லினின்று இரண்டு அல்லது மூன்று செல்கள் விலகிய ஒரு தோன்றல், மேற்புற நுனியில் சாய்வாகப் பகுப்புற்று ஒரு சிறிய டிரைகோப்ளாஸ்டின் தோற்றுவியை (Trichoblast initial) உண்டாக்குகிறது. இத் தோற்றுவி மேலும் மேலும் பகுப்புற்று இருபாத முறையில் கிளைத்த (Dichotomously branched) ஒரு டிரைகோப்ளாஸ்டை உண்டாக்குகிறது. இவை படிப்படியாக நுனிநோக்கிக் குறுகியுள்ளன. உடலத்தின்மீது இவை பொது வாக அடுத்தடுத்து ஒரு சுழலும் வகை அமைப்பில் உண்டாக்கப் படுகின்றன. டிரைகோப்ளாஸ்டின் செல்கள் நிறமற்று, ஒற்றை நூக்ளியஸை உடையவையாக உள்ளன. சில சிற்றினங்

களில் டிரைகோபிளாஸ்டுகள் (Trichoblast) உண்டாக்கப்பட்டு, வெகு விரைவில் உதிர்த்துவிடப்படுகின்றன. வேறு சிலவற்றில் இவை பல காலங்கள் வரையிலும் நீடிக்கின்றன. அச்சு ஃபில மெண்டின் (Axial filament) செல், டிரைகோபிளாஸ்டின் தோற்றுவியை (Trichoblast initial) உண்டாக்கிய பின்னர் தன்னைச்சூழும் பல நடுவைச் சூழும் செல்களை (Pericentral cells)




படம் 213.

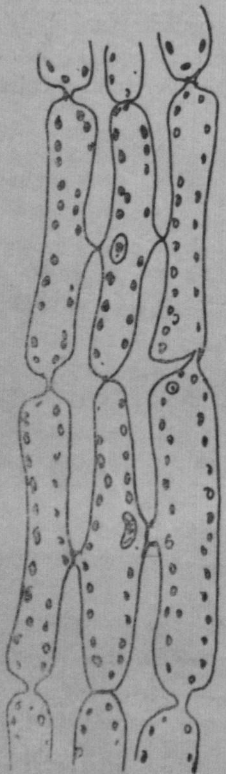
பாலிசைஃபோனியா—உடலத்தின் நுனிப்பகுதி

1. நுனிசெல் 2. டிரைகோப்ளாஸ்ட்

உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. பின்னர் ஒரு குறுக்குத் தட்டில் உள்ள எல்லா செல்களுமே (அச்சு செல்கள் மற்றும் நடுவை சூழும் செல்களும்) நீட்சியுறுகின்றன.

**செல்லின் அமைப்பு :** செல் உறை இரு அடுக்குகளுடையது. புற அடுக்கு பெக்டின் (Pectin) பொருள்களாலும், உள்ளடுக்கு செல்லுலோஸினாலும் (Cellulose) ஆனது. செல்லின் மையத்தில் ஒரு தெளிவான வாக்குவோலும் (Vacuole) அதனைச்

சூழ்ந்து பசைப்போன்ற புரோட்டோப்ளாஸமும் உள்ளது. வெஜிடேடிவ் ஸெல்கள் (Vegetative cell) ஒரே ஒரு நுக்ளியஸ் கொண்டவை. ஒவ்வொரு ஸெல்லிலும் பல வட்டத்தட்டு வடிவமுடைய குரோமாட்டோஃபோர்கள் (Chromatophores) உள்ளன.



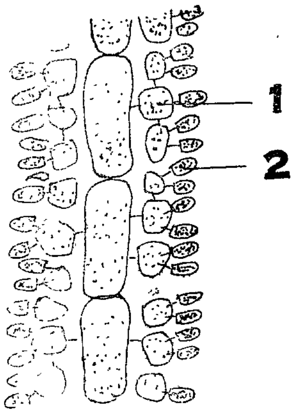
படம் 214.
பாலிஸைஃபோனியா — உடலத்தின் ஒரு பகுதி

**சேமிப்பு உணவுப் பொருள்கள் :** இதன் முக்கிய சேமிப்புப் பொருள் ஃப்லோரிடியன் தரசமாகும் (Floridean starch). இவை நூக்ளியஸைச் சூழ்ந்து சிறு மணிகளாகக் காணப்படுகின்றன. இவை குரோமாட்டோஃபோர்களினுள் காணப்படுவதில்லை. இதன் மற்றொரு சேமிப்புப் பொருள் ஃப்லோரிடோஸைடாகும் (Floridoside).

இனப்பெருக்கம் : பாலிஸைஃபோனியாவின் (Polysiphonia) வாழ்க்கை வரலாற்றில் ஓர் ஒத்த உருவமைப்புள்ள சந்ததி மாற்றம் (Isomorphic alternation of generations) உண்டு. பாலுறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கும். இதன் ஒற்றைமய கெமிட்டோஃபைட்டும் (Gametophyte), ஸ்போரகங்களைக் கொண்ட இரட்டைமய ஸ்போரோஃபைட்டும் ஒத்த அமைப்புடையவை. மேலும் இதன் பல சிற்றினங்களின் கெமிட்டோஃபைட்டுகள் பால் தனித்தவையாக (Dioecious) உள்ளதால், ஆண் உடலம் மற்றும் பெண் உடலம் என வேறுபடுகிறது. அஃது பாலிஸைஃபோனியாவின் (Polysiphonia) உடலங்கள் ஆண், பெண் மற்றும் டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகள் என மூவகைப் படுகின்றன. இம் மூவகை உடலங்களும் இனப்பெருக்கத்தின் பொழுதைத் தவிர மற்ற வகைகளில் அமைப்பொத்தவையாக உள்ளன.

**பாலினப் பெருக்கம் :** ஆண் உடலங்கள் ஆண் பாலுறுப்பாகிய ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்களையும் (Spermatangia), பெண் உடலங்கள், பெண் பாலுறுப்பாகிய கார்ப்போகோனியங்களையும் Carpogonia) உண்டாக்குகின்றன.

**ஸ்பர்மட்டாஞ்சியமும்** (Spermatangium) **அதன் வளர்ச்சியும்:** உடலத்தின் நுனியின் அருகே உள்ள செழிப்பான இனப்பெருக்க டிரைகோபிளாஸ்டுகளின் (Trichoblast) மீது, ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்கள் (Spermatangia) உண்டாக்கப்படுகின்றன. வளரும் இனப்பெருக்க டிரைகோபிளாஸ்டு, இரண்டு அல்லது மூன்று செல்கள் நீட்சியடைந்த பின், இருபாத முறையில் கிளைக்கின்றது (Dichotomous branching). இவ்வகையில் உண்டாக்கப்பட்ட இரு கிளைகளுமே இனப்பெருக்க அச்சுகளாக மாறலாம், அல்லது ஒரு கிளை குட்டையான இனப்பெருக்க அச்சாகவும், மற்றொன்று மேலும் மேலும் கிளைத்துள்ள ஒரு மலட்டு அச்சாகவும் வளரலாம். இனப்பெருக்க அச்சு கிளைக்காமல், பல செல்கள் நீளமுடையது. இவ்வச்சின் அடியிலுள்ள

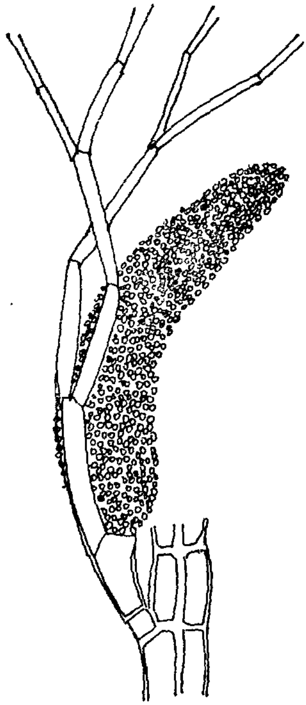



படம் 215.

பாலிஸைஃபோனியா—ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத் தாய் செல்களுடைய ஓர் இனப்பெருக்க டிரைகோப்ளாஸ்டின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்
1, ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத் தாய் செல் 2. ஸ்பர்மட்டாஞ்சியம்

இரண்டு செல்கள் மலடாக உள்ளன. மற்ற செல்கள் வேறுபடும் எண்ணிக்கையுள்ள பல நடுவைச் சூழும் செல்களை (Pericentral cells) உண்டாக்குகின்றன. இந்த செல்கள் தங்களைத் தோற்றுவிக்கும் செல்லைச் சூழ்ந்துள்ளன. ஒவ்வொரு நடுவை சூழும் செல்லும், புறப்பரப்பில் ஒன்று அல்லது பல ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் தாய் செல்களை (Spermatangial mother cells) உண்டாக்குகின்றது (படம் 215). சிற்றினத்திற்கேற்ப, ஒவ்வொரு ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் தாய் செல்லும் ஒன்று,

இரண்டு, மூன்று அல்லது நான்கு ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்களைத் (Spermatangia) தாங்குகின்றது. ஒவ்வொரு ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தினின்றும் ஓரே ஓர் ஸ்பெர்மேஷியம் (Spermatium) உண்டாக்கப்படுகின்றது. ஒரு ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தினின்று அதன் ஸ்பர்மேஷியம் விடுவிக்கப்பட்ட பின்னர், பழைய ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் உறையினுள் ஒரு புதிய ஸ்பர்மட்டாஞ்சியம் வளர்ச்சியுறலாம். ஸ்பர்மேஷியங்கள் (Spermatia) ஒற்றை நூக்ளியஸ் கொண்டு, தன்னிச்சையாக இயங்கும்திறனற்றவை.



படம் 216.

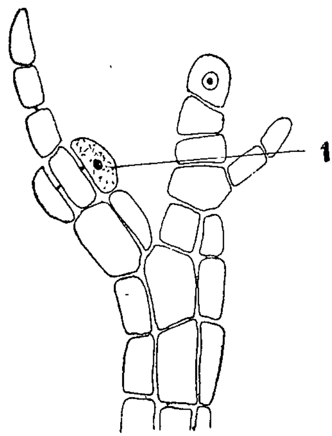
பாலிஸைஃபோனியா—
ஒரு ஸ்பர்மட்டாஞ்சியம் டிரைகோப்ளாஸ்டின் புறத்தோற்றம்

ஓர் இனப்பெருக்க டிரைகோபிளாஸ்டு வளர்ச்சியடைந்த பின், திரளாக உள்ள அதன் ஸ்பர்மட்டாஞ்சியங்கள் ஒரு திராக்ஷைக் கொத்தைப் போன்றுள்ளன. இத் திரளைச் சிலர் ஆந்தரீடியம் (Antheridium) என்ற பெயரால் வழங்குவதுமுண்டு.

**கார்ப்போகோனியமும்** (Carpogonium) **அதன் வளர்ச்சியும்:** இவை பெண் கெமிட்டோஃபைட்டுகளில் வளரும் நுனிக்கு அருகே உள்ள டிரைகோபிளாஸ்டுகளின் தனிப்பட்ட கிளைகளால் தாங்கப்பட்டுள்ளன. இக் கிளைகள் நான்கே செல்கள் கொண்ட மிகக் குறைவடைந்த கிளைகளாகும்.

உடலத்தின் நுனியினின்று இரண்டு அல்லது மூன்று செல்களால் பிரிக்கப்பட்ட ஒரு அச்சு ஃபிலமென்டின் (Axial filament) செல், பெண் டிரைகோபிளாஸ்டின் தோற்றுவியை உண்டாக்குகின்றது. இத் தோற்றுவியுடன், இந்த அச்சு ஃபிலமென்டின் செல் ஒரு வட்டம் நடுவைச் சூழும் செல்களையும் (Pericentral cell) உண்டாக்குகின்றது. பெண் டிரைகோபிளாஸ்டின் தோற்றுவி, மற்ற நடுவைச் சூழும் செல்களைப் போலவே இருப்பதால், பலர் இதனை இனப்பெருக்க நடுவைச் சூழும் செல் (Fertile pericentral cell) எனக் குறிப்பிடுகின்றனர்.

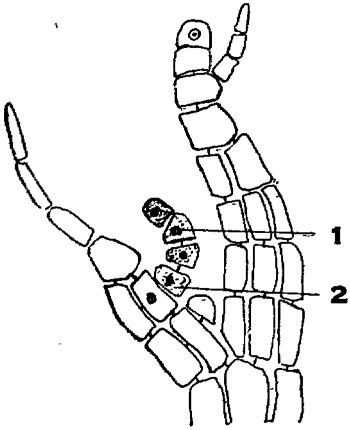
இத் தோற்றுவி 5லிருந்து 7 செல்கள் நீளமுள்ள ஒரு டிரைகோபிளாஸ்டை உண்டாக்குகின்றது. இவற்றில் அடியிலுள்ள



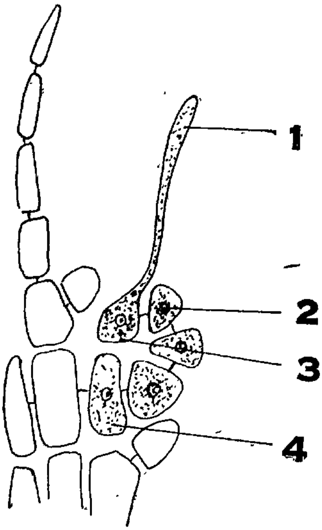

படம் 217.
**கார்ப்போகோனியத்தின் வளர்ச்சியின் தொடக்கம்**
1. தாங்கு செல்

இரு செல்கள் தங்களைச் சூழ்ந்து நடுவைச் சூழும் செல்களை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றன (படம் 217.) மேலடுக்கு நடுவைச் சூழும் செல்களில் **ஊடச்சு** நோக்கிய (Adaxial) ஒரு செல்,

பின்னர் உண்டாக்கப்போகும் கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபில மெண்டின் (Carpogonial filament) தாங்கு ஸெல்லாகும் (Supporting cell). இத் தாங்கு ஸெல் புறப்பரப்பில் ஒரு தோற்று

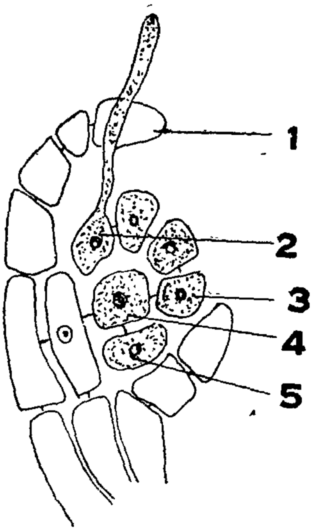



படம் 218.
இளம் கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமெண்டு
1. கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமெண்டு 2. தாங்கு ஸெல்

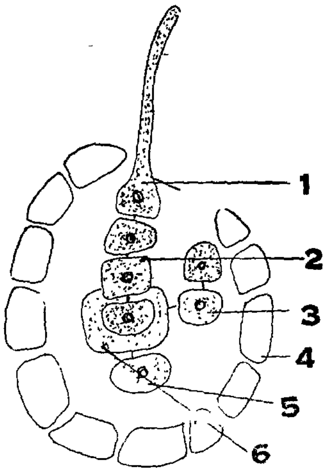



படம் 219.
பக்குவமடைந்த கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமெண்டு
1. டிரைகோகைன் 2. கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமெண்டு
3. கார்ப்போகோனியம் 4. தாங்கு ஸெல்

வியை உண்டாக்குகின்றது. இது நான்கு ஸெல்களுடைய ஒரு வளைந்த கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டை (Carpogonial filament) உண்டாக்குகின்றது (படம் 218). இந்த ஃபில மென்டின் நுனி ஸெல் ஒரு நீண்ட கழுத்துப் போன்ற டிரைகோ கைனுடைய (Trichogyne) ஒரு கார்ப்போகோனியமாக உரு மாறுகிறது (படம் 219). கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென் டின் வளர்ச்சிக்கு இணையாக, இரண்டு மலட்டு ஃபிலமென் டின் தோற்றுவிகளும் (Sterile filament initials), தாங்கு ஸெல்லி னால் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவ்விரண்டில் ஒரு தோற்றுவி



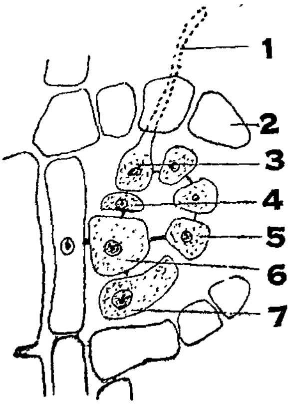

படம் 220.
பாலிஸைஃபோனியா—புரோகார்ப்
1. பெரிகார்ப்; 2. கார்ப்போகோனியம்; 3. கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டு; 4. தாங்கு ஸெல்; 5. அடி மலட்டு ஃபிலமன்டு.



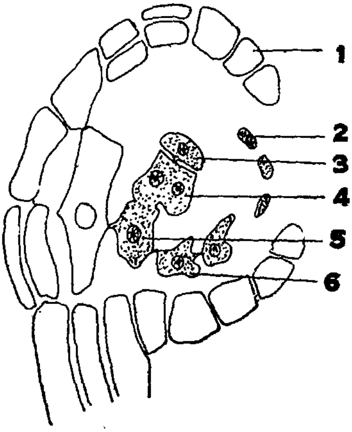

படம் 221.
புரோகார்ப்பின் மற்றொரு தோற்றம்
1. கார்ப்போகோனியம் 2. கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபில மென்டு; 3. பக்க மலட்டு ஃபில மென்டு; 4. பெரிகார்ப்; 5. அடிமலட்டு ஃபிலமென்டின் தோற்றுவி 6. தாங்கு ஸெல்.

கீழ்ப்புறமாகவும், மற்றொன்று ஒரு பக்கமாகவும் உண்டாக்கப் படுகின்றன. கீழ்ப்புற மலட்டு ஃபிலமென்டின் தோற்றுவி (Basal sterile filament initial) சில காலம்வரைப் பகுப்படைவ தில்லை. பக்க மலட்டு ஃபிலமென்டின் தோற்றுவி (Lateral sterile filament initial) உடனே பகுப்படைகின்றது (படம் 221).

**கருவுறுதல் :** வளர்ச்சியின் இந் நிலையில் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. நீரோட்டத்தினால் டிரைகோகைன்களை அடையும் ஸ்பெர்மேஷியங்கள், இயற்கையாகவே ஒட்டும் பசை வாய்ந்த டிரைகோகைனின்மீது ஒட்டிக்கொள்கின்றன. பின்னர் ஸ்பெர்மேஷியத்திற்கும் (Spermatium), டிரைகோகைனிற்கும் இடையேயுள்ள செல் உறைப்பகுதி சிதைவுற்று, ஆண் நுக்ளியஸ் டிரைகோகைனின் வழியாக உள் சென்று முடிவில்




படம் 222.
கருவுற்ற பின்னர் நடைபெறும் நிகழ்ச்சிகளின் நிலைகளை வர்ணிப்பது
1. டிரைகோகைன்; 2. பெரிகார்ப்; 3. கார்ப்போகோனியம்; 4. ஆக்ஸிலெரி செல்; 5. கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமெண்டு; 6. தாங்கு செல்; 7. அடி மலட்டு ஃபிலமெண்டின் தோற்றுவி.

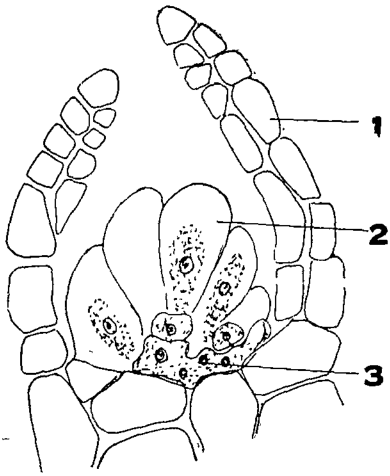



படம் 223.
கானிமோப்ளாஸ்டு தோற்றுவிகளுடைய புரோகார்ப்
1. பெரிகார்ப்; 2. கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமெண்டு 3. கானிமோப்ளாஸ்டின் தோற்றுவி; 4. ஆக்ஸிலெரி செல்; 5. தாங்கு செல்; 6. அடி மலட்டு ஃபிலமெண்டு.

கார்ப்போகோனியத்தை அடைந்து பெண் நூக்ளியஸுடன் இணைகின்றது. பின்னர் டிரைகோகைன் சுருங்கி அழிந்து விடுகிறது (படம் 222).

கருவுற்ற பின்னர், பக்க மலட்டு ஃபிலமெண்டு 4—10 செல்களுடையதாகவும், கீழ் மலட்டு ஃபிலமெண்டின் தோற்றுவி (Basal Sterile filament initial) இரண்டு செல்லாகவும் வளர்ச்சியுறுகின்றன. இதைத் தொடர்ந்து தாங்கு செல்

மேற்புறமாக மற்றொரு செல்லை உண்டாக்குகிறது (படம் 222). இப் புதிய செல் ஆக்ஸிலெரி செல் (Auxiliary cell) எனப்படும். இந்த செல் கார்ப்போகோனியத்தின் கீழ், இருக்கை கொண்டுள்ளது. விரைவில் இந்த செல் கார்ப்போகோனியத்தின் அடிப்பாகத்துடன் ஒரு குழாய் போன்ற இணைப்பால் தொடர்பு கொள்கிறது. பின்னர் ஸைகோட்டின் இரட்டை மய சேய் நூக்ளியஸ்களில் ஒன்று இக் குழாயின் வழியாக ஆக்ஸிலெரி செல்லை அடைகின்றது. ஆக்ஸிலெரி செல்லின் மேற்புறத்தினின்று கானிமோபிளாஸ்டுகள் (Gonimoblasts) வளர்கின்றன (படம் 223). கானிமோபிளாஸ்டு ஃபிலமென்டுகள், அடர்த்தியான திரள்களாக உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஃபிலமென்டுகளின் ஒவ்வொரு செல்லும், ஒரே ஓர் இரட்டை மய நூக்ளியஸுடையது. கானிமோபிளாஸ்டுகளின் நுனி செல்களினின்று



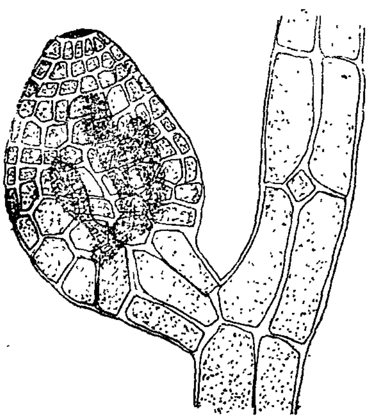

படம் 224.

கார்ப்போஸ்போர்களுடன் கார்ப்போஸ்போரோஃபைட்

1. பெரிகார்ப் 2. கார்ப்போஸ்போரகம் 3. பிளாஸென்டல் செல்

கார்ப்போஸ்போரகங்கள் வளர்கின்றன. கார்ப்போஸ்போரகத்தின் ஒற்றை நூக்ளியஸ் இரட்டைமயமானது. கார்ப்போஸ்போரகங்களின் (Carposporangia) வளர்ச்சிக்கு இணையாகத் தாங்கு செல் ஆக்ஸிலெரி செல் மற்றும் மலட்டு ஃபிலமென்டுகளின் செல்கள் படிப்படியாக ஒன்றாக இணைந்து

ஒரு பெரிய, ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட பிளாஸென்டல் ஸெல்லை (Placental cell) உண்டாக்குகின்றன (படம் 224). கார்ப்போகோனியத்தின் ஃபிலமென்டின் ஸெல்கள். இப் பிளாஸென்டல் ஸெல்லை உண்டாக்குதலில் ஈடுபடுவதில்லை அதன் ஸெல்கள் எல்லாமே அழிந்துவிடுகின்றன (படம் 223).



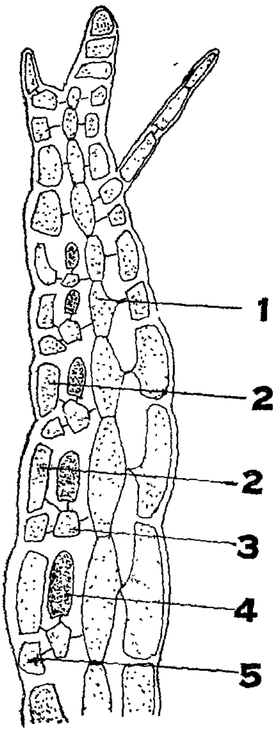
படம் 225.

பாலிஸைஃபோனியா—கார்ப்போஸ்போரோஃபைட்

அல்லது சிஸ்டோகார்ப்பின் புறத்தோற்றம்

இவ்வகையில் உண்டாகும் கார்ப்போஸ்போரகங்களையும், மற்ற ஸெல்களையும் சூழ்ந்து, மலட்டு ஸெல்கள் வளர்ந்து இருஅடுக்குகளுடைய ஒரு பாதுகாப்புச் சுவரை (Pericarp) உண்டாக்குகின்றன (படம் 223, 224). இவ்வுறையின் மேற்புற நுனியில் ஓர் அகன்ற துளையுண்டு. இதற்கு ஆஸ்டியோல் (Ostiole) எனப் பெயர். பாதுகாப்புச் சுவர் அல்லது பெரிகார்ப்பின் (Pericarp) வளர்ச்சி கருவுறுதலுக்கு முன்னரே தொடங்குகிறது. இது தாங்கு ஸெல்லைச் சூழ்ந்துள்ள நடுவைச் சூழும் ஸெல்களினின்று உண்டாக்கப்படுகிறது. இது முடிவில் காணப்படும் பீப்பாய் வடிவ உறுப்பிற்கு சிஸ்டோகார்ப்பெனப் (Systocarp) பெயர். இதனைச் சிலர் ஒரு கார்ப்போஸ்போரோஃபைட்டெனவும் (Carposporophyte) குறிப்பிடுவதுண்டு. கார்ப்போஸ்போரகங்களினின்று விடுவிப்படைந்த கார்ப்போஸ்போர்கள் டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகளாக (Tetrasporophyte) வளர்கின்றன.

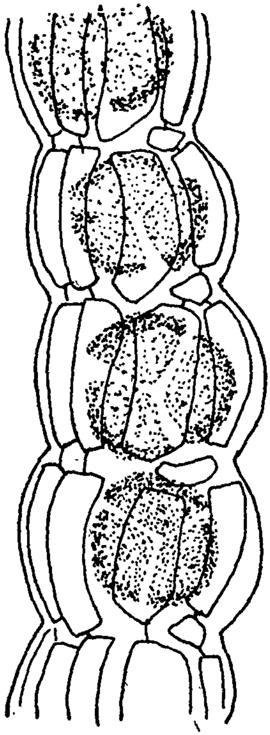
**பாலிலா இனப்பெருக்கம்:** டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டுகள் இரட்டை மயமானவை. இவற்றில் பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது டெட்ராஸ்போரகங்கள் (Tetrasporangia) உண்டாக்கப்படுகின்றன. டெட்ராஸ்போரகங்களை உடலத்தின் வளரும் பாகங்களில் ஒன்றன் கீழ் ஒன்றாக வரிசைகளில் காணலாம். உடலத்தின் ஒரு குறுக்கு அடுக்கில் உள்ள ஸெல்களில் யாதேனும் ஒரு நடுவைச் சூழும் (Pericentral) ஸெல் மட்டும் ஒரு டெட்ராஸ்போரகத்தை உண்டாக்குகின்றது. இந்த ஸெல், அந்தக் குறுக்கு அடுக்கிலுள்ள மற்ற நடுவைச் சூழும் ஸெல்களை விட அளவில் சிறியது. இந்த ஸெல் முதலில் புறப்பக்கமாக ஒரு சேய் ஸெல்லை உண்டாக்குகின்றது. பாலிஸைஃபோனியா நைக்ரிஸென்ஸ் (Polysiponia nigrescens) போன்ற சில சிற்றினங்களில் இச் சேய் ஸெல் இரு மூடி ஸெல்களை (Cover cells), உண்டாக்குகின்றது. ப. வையலேஷியா (P. violacea) போன்ற வேறுபல சிற்றினங்களில் அது இரு மூடி ஸெல்களையும், ஒரு சிறிய பெரிஃபெரல் ஸெல்லையும் (Peripheral eell) உண்டாக்குகின்றது. எவ்வகையினதாக இருப்பினும், இவை சேய் ஸெல்களை உண்டாக்கிய பின்னர், இனப்பெருக்க நடுவைச் சூழும் ஸெல், குறுக்காகப் பகுப்புற்று ஒரு காம்பு ஸெல்லையும் ஒரு டெட்ராஸ்போரகத்தையும் (Tetrasporangium) உண்டாக்குகின்றது. ஸ்போரக ஸெல் அளவில் பன்மடங்கு பெரியதாகி, அதன் இரட்டைமய நூக்ளியஸ் மையாஸிஸ் (Meiosis) பகுப்படைகிறது. பின்னர் புரோட்டோப்ளாஸமும் பிளவுற்று நான்கு பிரமிட் வடிவ




படம் 226.
இளம் டெட்ராஸ்போர்களுடன் ஒரு டெட்ராஸ்போரோஃபைட்டின் நீள் வெட்டுந் தோற்றம்

1. அச்சு ஃபிலமெண்டு; 2. மூடி ஸெல்; 3. காம்பு ஸெல்; 4. டெட்ராஸ்போர்; 5. பெரிஃபெரல் ஸெல்.

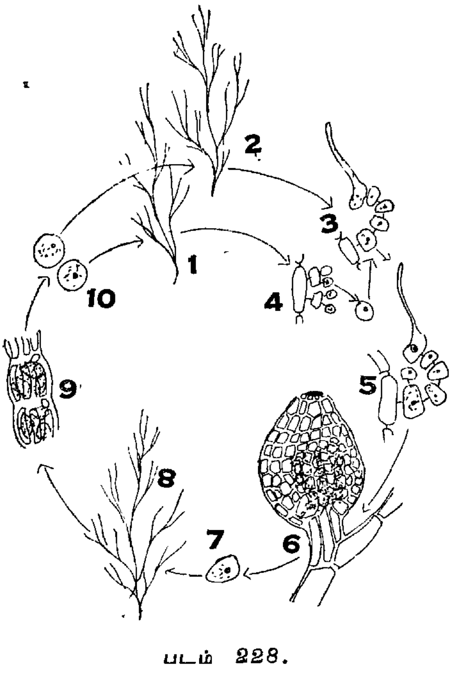
(Pyramid shaped) ஒற்றைமய டெட்ராஸ்போர்கள் (Tetraspores) உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஸ்போரகத்தினுள் இவை அடுக்கப் பட்டிருக்கும் முறை டெட்ராஹிட்ரல் (Tetrahedral) எனப்படும். இவ்வமைப்பு கிராஸிலேரியாவில் (Gracilaria) காணப்



படம் 227.
பக்குவமடைந்த டெட்ராஸ்போர்கள்

படுவதினின்று வேறுபடுகிறது. ஸ்போரகத்தின் உறை பிளவுற்று. மூடி செல்கள் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று பிரிந்து, டெட்ராஸ்போர்கள் விடுவிப்படைகின்றன. இவை கெமிட்டோஃபைட்டுகளாக வளர்கின்றன. ஒரு ஸ்போரகத்தின் நான்கு ஸ்போர்களில் இரண்டு ஆண் கெமிட்டோஃபைட்டுகளாகவும், மற்ற இரண்டு பெண் கெமிட்டோஃபைட்டுகளாகவும் வளர்கின்றன.

**வாழ்க்கைச் சுழல்:** இதன் வாழ்க்கை வட்டம் மிகச் சிக்கலானது. ஓர் ஒற்றைமய பால் நிலை அல்லது கெமிட்டோஃபைட் சந்ததியுள்ளது. இது ஒற்றை மய நிலையின் பாலுறுப்புகளைத் தாங்குகிறது. இத்துடன் ஓர் இரட்டை மய கார்ப்போஸ்போரோஃபைட்டும் உள்ளது. கருவுறுதலுடன் தொடங்கும் இந் நிலை, முழுமையிலும் பெண் கெமிட்டோஃபைட்டையே சார்ந்து வளர்கிறது. இந் நிலையைத் தொடர்ந்து தன்னிச்சையாக வாழக்கூடிய ஒரு டெட்ராஸ்போரோஃபைட் உள்ளது. இது டெட்ராஸ்போரகங்களையும், டெட்ராஸ்போர்களையும் தாங்கும் இரட்டை மயமானது.




படம் 228.

பாலிஸைஃபோனியாவின் வாழ்க்கை வட்டம்

1. ஆண் கெமிட்டோஃபைட் 2. பெண் கெமிட்டோஃபைட் 3. கார்ப்போகோனியம் 4. ஸ்பர்மேஷியம் 5. ஆக்ஸிலெரி ஸெல் உண்டாதல் 6. சிஸ்டோகார்ப் 7. கார்ப்போஸ்போர் 8. டெட்ராஸ்போரோஃபைட் 9. டெட்ராஸ்போரகம் 10. டெட்ராஸ்போர்.

இந் நிலை கார்ப்போஸ்போர்களின் (Carpospores) முளைத்தலினின்று தொடங்குகிறது. இந் நிலை பாலிலா இனப்பெருக்க

முடைய ஒரு நிலையாகும். இவ்வாறு பாலிஸைஃபோனி யாவின் (Polysiphonia) வாழ்க்கைச் சுழலில் மூன்று நிலைகள் உள்ளன. இதனை மூன்று நிலை வாழ்க்கைச் சுழல் (Triphasic life cycle) என்கின்றோம். இவ்வகை வாழ்க்கைச் சுழலுடன் அமைப்பு ஒத்த ஒரு சந்ததி மாற்றமும் (Isomorphic alternation of generations) பிணைந்துள்ளது.

பகுதி VI

# 24. கடல்வாழ் ஆல்காக்களின் சூழ்நிலையியல்

## (Ecology of Marine Algae)

பாறைகளுடைய கடலோரங்களில் மிகத் தெளிவாகக் காணப்படும் ஆல்காக்களின் மண்டல அமைப்பைப் (Algal Zonation) புரிந்து கொள்ள, அச் சூழ்நிலையைச் சார்ந்த காரணிகளையும், அவை எவ்வாறு வினை புரிகின்றன என்பதையும் நன்கு அறிதல் வேண்டும். இச் சூழ்நிலையிலும், ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட காரணிகள் கட்டுப்படுத்தும் வகையில் செயல் ஊக்குவிக்கக்கூடும் என எதிர்பார்க்கலாம். ஆனால். குறிப்பிட்ட ஒரு பருவகாலத்தில் அல்லது ஓர் உயிரினத்தின் வாழ்க்கைச் சரித்திரத்தில் குறிப்பிட்ட ஒரு நிலையில் ஒரே ஒரு தனிப்பட்ட காரணி மட்டும் குறிப்பிடும் அளவிற்கு முக்கியமாகச் செயல் புரியலாம். மேலும் சில காரணிகள் ஆல்காக்களின் வாழ்வியலுடன் இணைந்துள்ளமையால், இவற்றைப்பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் ஆல்காக்களின் வாழ்வியலின் ஆராய்ச்சிகளுடன் தான் கூடி அறிய முடியும். ஆகவே, ஆல்காக்களின் சூழ்நிலையியலைப் பற்றிக் குறிப்பிடும் பொழுது அவற்றின் வாழ்வியல் நிகழ்ச்சிகளில் சிலவற்றையும் குறிப்பிடவேண்டும்.

ஆல்காக்களின் சூழ்நிலையியல் சார்ந்த முக்கிய காரணிகள் நான்கு வகைப்படுகின்றன. அவை: (1) இயற்கை அமைப்பைச் சார்ந்தவை (Physiographic), (2) பௌதீகத்தைச் சார்ந்தவை (Physical), (3) வேதியியல் சார்ந்தவை (Chemical) மற்றும் 4) உயிரியல் சார்ந்தவை (Biological) யாகும். அதைப் போன்று கடலோரத்தின் ஏதேனும் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியின்

காரணிகளை எளிதாகப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம். (1) தற்செயல் காரணிகள் (Casual factor). இவைதாம், அறிந்துள்ளவரை ஆல்காக்களின் அடிப்படை மண்டல அமைப்பிற்குக் காரணங்களாகும். (2) இருத்தல் அல்லது இல்லாமை (Presence or absence) அதாவது நன்னீரின் செயலால் அல்லது பாறைகளின் யாதேனும் ஒரு மாற்றத்தினல் குறிப்பிடும் ஒரு சிற்றினம் இருக்கின்றதா இல்லையா என்பதைக் கண்டறிதல். ஆனால் எம்மட்டத்தில் ஒரு சிற்றினம் வாழ்கின்றது என்பதை இது நிர்ணயிப்பதில்லை (3) உருமாற்றம் உண்டாக்குபவை (Modificatory) அதாவது பொதுவாக வாழும் மட்டத்தில் மாற்றத்தை உண்டாக்குபவை. எடுத்துக் காட்டாக அலையோர ஈரத்திவலை காற்று, ஓட்டைகள், அல்லது நிழல் போன்றவை. (1) **இயற்கை அமைப்பைச் சார்ந்தவை** (Physiographic): இவ்வகைக் காரணிகளில் மிக முக்கியமானது பொங்கோத மாகும் (Tide). இருப்பினும் இது பல்வேறு வகைகளில் செயல் புரிகின்றது. (1) நிழலீடு அல்லது கடல் அலைகளின் செயலுக்கு உட்படுத்துவதின் அளவு (Degree of shelter or exposure to waves).

இது அடிப்படையில் ஓர் இருத்தல் இல்லாமை காரணியாகும். துர்வெல்லியா (Durvillea), பாஸ்டெல்ஸியா (Pastelsia) போன்ற சில சிற்றினங்கள் பிடிப்பான்களுடையவையாகும் (Hold fasts). இவற்றின் உதவியால் இந்த ஆல்காக்கள் பலத்த அலைகளின் செயலினையும் தாங்க வல்லவை. ஆனால் வேறுபட்ட அளவு நீர் காப்பின்மையின் காரணமாக, மண்டல அமைப்பில் மாற்றங்களுடைய பல எடுத்துக்காட்டுகள் உள்ளன. மேற்குறிப்பிட்டுள்ள ஆல்காக்களின் இளம் வளரும் ஸ்போரின் முளைகளுக்கும் (Sporelings) இத் திறன் இருக்கக்கூடும் எனக் கருத வேண்டும். அது மட்டுமல்லாமல், இச் சூழ்நிலைகளில் இவற்றின் ஸைகோட்டுகளைப் பாறைகளின் மீது பிணைக்குஞ் செயலும் வெகு வேகமாக நடைபெற வேண்டும். இக் காரணி உப்பு சதுப்புத் தாழ் நிலக் கடலோரங்களில் காணப்படுவதில்லை. உப்பு சதுப்புத் தாழ் நிலங்கள் (Salt marshes), மற்றும் உவர் சதுப்பு நிலங்களும் Mangrove swamps), அலைகளினின்று பாதுகாப்புடைய இடங்களில்தான் உள்ளன. ஆனால், இக் காரணி பெரிய அளவின அலைகளுடைய நன்னீர் ஏரிகளில் செயல் புரியக்கூடும். அவ்வகை ஏரிக்கரைகளில் இவை ஆல்காக்களின் குழுமத்தையே நிர்ணயிக்கக்கூடும்.

**(2) அலையின் செயல் (Wave action)**

அலைகளின் இயற்கையாக நிகழக்கூடிய உயரமும், இதனால் உண்டாகும் நீர்மவாரியடிப்பு மற்றும் ஈரத்திவலை காற்றின் அளவும் அலையின் செயல் எனப்படும். இது ஒரு முக்கிய மாற்றுவிக்கும் காரணியாகும். இக் காரணி பல மண்டலங்களை, முக்கியமாக உயர்ந்த பகுதிகளிலுள்ள மண்டலங்களைக் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு உயர்த்தக் கூடும். ஏரிக்கரையில் இடையறாத அலைகளின் செயலால் அங்கும் ஆல்காக்களின் வாழுமிடத்தை அவை உயர்த்தலாம்.

**(3) பொங்கோதத்தின் வரிசை (Tidal range)**

இதுவும் ஓர் உருமாற்றும் காரணியாகும். பொங்கோதத்தின் வரிசைதான் முக்கியமாக ஆல்காக்களின் மண்டலங்களின் அகலத்தை நிர்ணயிப்பதாகும். சிறிய ஓர் அலை வரிசையைக் கொண்டும், இவ்வுயிரினங்களின் மண்டல அமைப்பைத் தெளிவாகக் காணலாம். இக் காரணியேதான் பாறை சிறு குளங்களின் இருத்தல் காலத்தை நிர்ணயிக்கின்றது. பொங்கோதத்தின் வரிசை அதிகமாயிருப்பின் இப்பாறை சிறு குளங்களில் பல வகைகளைக் காணலாம். தற்பொழுதுவரை ஆராய்ச்சியாளர்கள் உலகில் பல்வேறு இடங்களில் காணப்படும் பொங்கோதத்தின் வேறுபாடுகளுக்கு அதிக முக்கியத்துவம் அளித்ததாகத் தெரியவில்லை. உண்மையில் இது ஒரு முக்கிய காரணியாகும். இது கடலோரத்தில் ஓர் உயிரினத்தின் இருப்பிடத்தையே மாற்றக்கூடிய ஒரு காரணியாகும்.

**(4) பொங்கோதத்தின் நீரோட்டங்கள் (Tidal currents)**

சில இடங்களில் ஆல்காக்கள் வாழும் கரையின் உள் இடங்களில், நீரோட்டங்கள் வேகமாக இருக்கலாம். இவ்வகை நீரோட்டங்கள் தாவரங்களின் வளர்ச்சியைப் பாதிப்பதுடன், ஓர் இருத்தல் இல்லாமை காரணியாகவும் உள்ளது. அஃது ஸ்காட்லாந்து நாட்டின் கிழக்குக் கடற்கரையின் நீரோட்ட வேகம் லாமினேரியா ஸாக்காரீனா (Laminaria saccharina) அல்லது லா. க்லோஸ்டோனீ (L. cloustoni) விஞ்சுகின்றதா என்பதை நிர்ணயிக்கின்றது. மேலும், உப்புச் சதுப்புத் தாழ்நிலங்கள் மற்றும் உவர் சதுப்பு நிலக் கடற்கழிகளில் ஓடும் நீரோட்டத்தின் வேகம், உள்ளரிப்பு (Erosion) அளவை நிர்ணயிக்கின்றதாகும். அத்துடன் இக் காரணியைக் கொண்டுதான், ஒரு கடற்கழியில் காணப்படும் ஆல்காக்களின் குழுமத்தின் (Algal community) வளர்ச்சியின் அளவு சார்ந்துள்ளது.

**(5). வண்டல் படிவின் சுமை** (Silt load)

சில இடங்களில் கடலினால் கொண்டு செலுத்தப்படும் வண்டலின் அளவு அவ்விடத்தின் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் ஒரு தெளிவான மாற்றத்தை உருவாக்குகிறது. வண்டல் மேலிடப்படுவதைச் சில உயிரினங்கள் தாங்கமாட்டா. ஆல்காக்களைப் பொறுத்தவரை, இது ஒளிச்சேர்க்கையைப் பாதிக்கும் ஒரு முக்கிய வளர்சிதை மாற்றத்திற்குரிய காரணியாகும். ஆகவே, வண்டல் படிவின் சுமையும், ஓர் இருத்தல் இல்லாமை காரணியாகச் செயலாற்றுகின்றது.

**(6) பொங்கோதங்களுக்கு இடையே நிகழும் நீர்காப்பின்மை** (Intertidal exposure):

இது, எம் மட்டத்திலும் பொங்கோதங்களுக்கிடையே நீர் காப்பின்மையால் பாதிக்கப்படுவதாகும். பல இடங்களின், அமிழ்வு நீர்காப்பின்மை வளையங்கள் (Submergence exposure curves) கணக்கிடப்பட்டுள்ளன. இவ் வளையங்கள் பொங்கோத வகைகளாகிய அமாவாசை பௌர்ணமியின் பொழுது அல்லது தொடர்ந்து ஓரிரண்டு நாள்களுக்கு நிகழும் ஸ்ப்ரிங் பொங்கோதம் (Spring tide) அல்லது அமாவாசை அல்லது பௌர்ணமிக்கு நாலைந்து நாள்கள் முன்னதாக நிகழும் நீப் பொங்கோதத்தின் (Neaptide) பொருட்டு வேறுபடுவது, பொங்கோத இயல் நிகழ்ச்சி மட்டும் மண்டல அமைப்பை நிர்ணயிப்பதில்லை என்பதைத் தெளிவாக்குகின்றது. இருப்பினும் அவை ஒரு முக்கிய தற்செயல் காரணியாகும். நீரிழப்பு, உடலத்தின் வெப்ப நிலை, செல்களின் உப்புத் தன்மை போன்ற பலவற்றை நீர்காப்பின்மை பாதிப்பதால், இது மறைமுகமாக வினைபுரிகின்றது. நீர்காப்பின்மைக் காலங்களில் வளிமண்டலத்தின் ஈரப்பசை (Humidity) முக்கியமானதாகும். வெப்பநிலையுடன் இக் காரணிதான் வெப்ப மண்டலக் கடலோரங்கள் ஆல்காக்கள் வாழ்வதைத் தடுப்பது மட்டுமல்லாமல், நில நடுக்கோட்டிற்குத் தொலைவிலுள்ள பகுதிகளில் இவை அடர்த்தியான பரப்புகளாக வாழவல்லதாக்குகின்றது. பொங்கோதங்களுக்கிடையே நிகழும் நீர்காப்பின்மையின் காலநேரம், பாறை சிறு குளங்கள், மற்றும் உப்புப் பள்ளங்களின் (Salt pans) பண்புகளையும் பாதிக்கின்றது.

(7) **இடையறாத நீர்காப்பின்மையும் அமிழ்வும்** (Continuos exposure and submergence) :

நீப் பொங்கோதங்களின் (Neap tides) உயரமுள்ள வெள்ளங்களில் மிகத் தாழ்ந்த அளவுடையதற்கும், ஸ்ப்ரிங்

பொங்கோதங்களின் (Spring tides) மிக உயர்ந்த வெள்ளங்களுக்கிடையே உள்ள மட்டங்களில் உள்ள பகுதிகள், பொங்கோதத்தின் சுழலின் (Tidal cycle) நீப் காலத்தில் (Neap period) 2 அல்லது 3 நாள்கள் வரை அவை நீரால் சூழப்பட்டு மூழ்கடிக்கப்படாமல் இருக்கக்கூடும். அதே போல நீப் பொங்கோதங்களின் (Neap tides) தாழ்ந்த வெள்ளங்களின் மிக உயர்ந்ததற்கும், ஸ்ப்ரிங் பொங்கோதங்களின் (Spring tides) தாழ்ந்த வெள்ளங்களின் மிகத் தாழ்ந்ததற்கும் இடையே உள்ள பகுதிகள் பொங்கோதத்தின் சுழலின் (Tidal cycle) நீப் காலங்களில் (Neap periods) அவை முழுமையும் இடையறாது மூழ்கியிருக்கும். முன்பு குறிப்பிட்டுள்ள சூழ்நிலையில் வெப்ப நிலை, உப்புத் தன்மை, மற்றும் சிதைவுறும் மாற்றங்கள் மிகத் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன. பின்னர் குறிப்பிட்டுள்ள சூழ்நிலை வளர் சிதை மாற்ற நிகழ்ச்சிகளையும், ஒளிச் சேர்க்கை சுவாசித்தலின் சம விகிதத்தையும் பாதிக்கக்கூடும். இவ்விரு வகைச் சூழ்நிலையியல் சார்ந்த காரணிகளில், இடையுறுத நீர்காப்பின்மை காலங்கள் மிக முக்கியமுடையவையாக இருக்கக்கூடும். இவை இளம் முளைக்கும் ஸ்போர்களைப் பாதிக்கின்றன. வளரும் தாவரங்கள் உலர்ந்து போவதால்தான், ஆல்காக்கள் அவை வாழும் மண்டலங்களைத் தவிர மற்ற இடங்களில் காணப்படாதிருக்கக்கூடும் என கெயில் (Gail) என்பார் குறிப்பிட்டுள்ளார். ஃப்யூகாயிடுகளின் (Fucoids) இளம் வளரும் உடலங்களினின்று பக்குவம் அடைந்த உடலம் வரை, அவை வாழும் மண்டலங்களிற்கு மட்டும் ஒதுக்கப்பட்டு காணப்படுவது ஒரு முக்கியமான உண்மையானது மட்டுமல்லாமல், இவரது கருத்திற்குத் தகுந்த சான்றுகவும் உள்ளது. ஒரு நாளளவில் செயல்படுகின்ற வெப்ப நிலை மாற்றங்கள், ஆல்காக்களின் வளர் சிதை மாற்ற நிகழ்ச்சிகளையும் மாற்றக்கூடும். மற்றும், உப்புத் தன்மையில் அதிக அளவு மாற்றங்கள் உண்டானுல் சில சிற்றினங்கள் இறந்து விடக்கூடும். நீர் காப்பின்மை காலங்களில் நீரிழப்பும் ஓர் முக்கிய தற்செயல் காரணியாகும். பொங்கோதங்களின் இடைக் காலங்களில் நிகழும் நீரிழப்பின் விகிதத்தை ப்ரிங்ஷீம் (Pringsheim), ஸேன்வேல்டு (Zaneveld), ஐஸக் (Isaac), மற்றும் கனிவிஷர் (Kaniwisher) ஆகியவர்கள் கணக்கிட்டுள்ளனர். பெல்வீஷியா கனலிகுலேட்டாவில் (Pelvetia Canaliculata) தொடக்க 6 மணி நேர அளவில் நீரிழப்பு முக்கியமாக நடைபெறுகிறது. ஃப்யூகஸ் ஸ்பைராலிஸ் வகை ப்லாடிகார்பஸ் (Fucus spiralis var. Platycarpus), ஃப்யூகஸ் வெஸிகுலோஸஸ் (Fucus vesiculosus), ஃப்யூகஸ் ஸெர்ரேடஸ் (Fucus serratus), மற்றும் ஆஸ்கோஃபில்லத்தில்

(Ascophyllum) மொத்த நீரிழப்பு 18 மணி நேர அளவிற்குப் பரப்பப்பட்டுள்ளது. ஃப்யூகஸ் வெஸிகுலோஸஸ்ஸில் (Fucus vesiculosus) முழு நீரிழப்பின் 90% தொடக்க 1–30 மணி நேர அளவிலேயே நடைபெறுகிறது. ஃப்யூகஸ் ஸ்பைராலிஸ் வகை ப்லாடி கார்பஸில் (Fucus spiralis var platycarpus) மற்ற மூன்று சிற்றினங்களில் உள்ளதைவிட நிதானமாகவே நீரிழப்பு நடைபெறுகிறது. கடலோரத்தின் அடுத்தடுத்த கீழ்மட்ட மண்டலங்களில் வாழும் வெவ்வேறு சிற்றினங்களின் நீரிழப்பு விகிதம் படிப்படியாக அதிகரிப்பதையும் காணலாம். ஃப்யூகஸ் ஸ்பைராலிஸ் வகை ப்லாடி கார்பஸில் (Fucus spiralis var platycarpus) நிதானமாகவே நீரிழப்பு நடைபெறினும், முடிவில் மற்ற மூன்று சிற்றினங்களைவிட இதனில்தான் அதிக அளவு நீரிழப்பு நடைபெறுகிறது. உயர்ந்த இடங்களில் வாழும் ஆல்காக்களில் கொழுப்புப் பொருளடக்கம் அதிகமாக உள்ளதை ஹாஸ் (Hass) குறிப்பிட்டுள்ளார். இதனைக் கீழ்க்காணும் பட்டியலினின்று அறியலாம்.

**சில கடலோரப் பகுதியில்** (Littoral) **வாழும் ஃப்யூகாயிடுகளின்** (Fucoids) **கொழுப்புப் பொருளடக்கம்**

| | ஈதரினால் (Ether) பிரித்தெடுக்கப்பட்ட கொழுப்பு | உண்மையான கொழுப்பு |
|---|---|---|
| பெல்வீஷியா கனலிகுலேடா (Pelvetia canaliculata) | 4.88% | 4.9% |
| ஆஸ்கோஸ்பில்லம் நோடோஸம் (Ascophyllum nodosum) | 2.87% | |
| ஃப்யூகஸ்வெஸிகுலோஸஸ் (Fucus vesiculosus) | 2.60% | 2.6% |
| ஹாலிட்ரிஸ் ஸிலிகுவோஸா (Halidrys siliquosa) | 2.18% | |
| ஹிமான்தாலியாலோரியா (Himanthalia lorea) | 1.21% | |
| லாமினாரியா டிஜிடேடா (Laminaria digitata) | 0.46% | 0.3% |

இக் கொழுப்புப் பொருள்கள் பெரும்பாலும் ஸெல்லுறையில் அடங்கியுள்ளன. ஓர் ஆல்காவின் ஸெல் உறையின் திண்மை அளவிற்கும், அவை வாழும் உயர் மட்டங்களுக்கும் தொடர்பு உள்ளதைச் சோதனைகள் நிரூபித்துள்ளன.

வாடுதல் (Wilting) உண்டாக்கும் சூழ்நிலைகளில் ஸெல் உறைகளின் திண்மையளவு குறைகின்றது. கடலோரத்தில் ஃப்யூகாயிடுகளின் (Fucoids) வாழும் மட்டம் உயரம் கூடுதலாவதுடன், அவற்றின் ஸெல்லுறைகள் உலர்வதால் படிப்படியாகச் சுருக்கமடைகின்றன. ஆகவே, நீரிழப்பின் பெரும் அளவு, ஸெல்லுறையினின்றுதான் நடைபெறுகின்றது. நீரிழப்பு நிதானமாக நடைபெறும் சிற்றினங்கள், மறுமுறையும் நிதானமாகவேதான் நீரை ஈர்த்துக்கொள்கின்றன. இதனுல் உயர் மட்டங்களில் வாழும் ஆல்காக்களில் நிதானமாகத்தான் வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. ஆகவே, இந்த ஃப்யூகாயிடுகளைப் (Fucoids) பொறுத்தவரையிலாகிலும், மண்டல அமைப்பை நிர்ணயிப்பது ஓர் உயிர் வேதியியல் சார்ந்த காரணியாகும். அதாவது அவற்றின் ஸெல்லுறையின் பண்புகளாகும். இப் பண்புகள் அவை வாழும் இடத்தைச் சார்ந்த பண்புகளாகவும் தோன்றியிருக்கக் கூடும். ஹார்மோஸீராவில் (Hormosira) நீரிழப்பு வெஸிகல்களின் (Vesicle) அளவினைப் பொறுத்ததாகும். வெஸீகல்களின் அளவு பெரிதாயிருப்பின், நீரிழப்பு நிதானமாக நடைபெறுகிறது. ஆகவே, கடலோரத்தின் மேல் மட்டங்களில் உள்ள தாவரங்களில் பெரிய அளவு வெஸிகல்களுடையவை. இவ்வகையில் இச்சிற்றினங்களுக்கு ஓரளவு பாதுகாப்பு உள்ளது. இவ்வாடுதலினுல் மற்ற வளர்சிதை மாற்ற நிகழ்ச்சிகளாகிய சுவாசித்தல் மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கையும் பாதிக்கப்படுதல், அதிக அளவிற்குக் கருத்தில் கொள்ளாத அம்சங்களாகும். நிகழ்கால சோதனைகள், வாடுதல் அதிகமாவதால் சுவாசித்தலின் விகிதம் குறைகின்றது என்பதை நிரூபித்துள்ளன. இருப்பினும் இவ்வகையில் மேற்கொண்டு சோதனைகள் நடைபெறும்வரை திட்டவட்டமாக எப்பொதுக் கருத்தினையும் கூற இயலாது.

## II. இயற்பியல் காரணிகள் (Physical factors)

### (1) தளப்பொருள் (Substrate):

தளப்பொருளின் அமைப்பில் உள்ள கடினமான பாறைகள், துறு கற்கள், கூழாங் கற்கள், மணல், மண், மற்றும் புல்கரி நிலை நிறுத்துதல் என்னும் தொடர்பில் மிக முக்கியமானவையாகும். ஓர் இடத்தின் தாவரக் கூட்டத்தின் அமைப்பு இக் காரணியின் பொது அமைப்பைப் பொறுத்ததாகும். அடிப்படையில் இதுவும் ஓர் இருத்தல் இல்லாமை காரணியாகும். பாறைகளுடைய கரைகளின் சரிவுகளின் கோணங்களும், ஓட்டைகள் இருத்தலும் அவ்விடத்தில் சில சிற்றினங்கள் இருத்தலைப் பாதிக்கலாம்.

இஃது ஓர் உரு மாற்றும் காரணியாகவும் செயல் புரியலாம். பாறைகளின் மண்ணியல் சார்ந்த (Geological) அமைப்பும் முக்கியமானதாகும். மணலாலான கற்கள் போன்ற மென்மை யான பாறைகளின்மீது ஆல்காக்கள் அதிக அளவில் வாழ் கின்றன.

**(2) அழுத்தம்** (Pressure) :

பொதுவாக இதுஒரு முக்கியமான காரணியல்ல. ஃப்யூகஸ் வெஸிகுலோஸஸ் (Fucus vesiculosus) போன்ற வெஸிகல்களு டைய சிற்றினங்கள், அவற்றின் வெஸிகல்கள் பாதிக்கப்படா மல் வாழும் நீரின் ஆழத்திற்கு ஓர் எல்லை உண்டு என்பதைத் தாமன் (Daman) நிரூபித்துள்ளார். இதற்குக் காரணம், நீரின் அழுத்தம் அவற்றின் வெஸிகல்களிலுள்ள வாயுக்களை அழுத்தி வெளியேற்றிவிடுவதாகும். மூழ்கியிருக்கும் உடலம் நீர்ப்பரப் பின் அருகில் நிலைநிறுத்துவதற்காக வெஸிகல்கள் (Vesicles) ஓர் மிதவை இயந்திரமாக விளங்குகின்றன. ஆகவே, இவ் வகையில் நிர்ணயிக்கப்படும் ஆழம்தான் இச் சிற்றினங்கள் வாழக்கூடும் கீழ்மட்டத்தின் எல்லையை ஓரளவிற்குத் திட்டமிடு கிறது.

ஈக்ரெகியாவில் (Egregia) இதே போன்ற ஓர் இயந்திர அமைப்பு உண்டு. இதனில் வெஸிகல்களின் வடிவம் நீரின் ஆழத்தைப் பொறுத்ததாகும். ஆழங்களில் வாழும் தாவரங் களில் கோள வடிவமான வெஸிகல்களும், ஆழமற்ற பகுதிகளில் வாழ்பவைகளில் பேரிக்காய் வடிவ வெஸிகல்களும் காணப்படு கின்றன.

**(3) வெப்பநிலை** (Temperature) :

வெப்ப நிலை உயிர் புவியியல் சார்ந்த வியாபகத்தை (Biogeographical Distribution) பாதிக்கக்கூடும். குறிப்பிட்டுள்ள எவ்விடத்திற்கும், இது ஓர் இருத்தல் இல்லாமை காரணியாகச் செயலாற்றுகிறது. எவ்விடத்திலும் பருவ காலத்திற்கேற்ப வெப்ப நிலைகளில் மாற்றங்கள் இருக்கக்கூடும். இஃது அப் பகுதியின் தாவரக் கூட்டமைப்பைப் பாதிக்கக்கூடும். (மறுபடி யும் இருத்தல் இல்லாமை என்னும் வகையில்) அது மேற்கு கரோலீனாவின் (North Carolina) கேப் லுக் அவுட்டில் (Cape Look out) குளிர்கால விளைச்சல்கள் புதிய இங்கிலாந்தில் (New England) உள்ளதைப் போன்ற அதே தாவரக் கூட்டமைப் புடையது. இங்குக் கோடைக் காலத்தில் வெப்பநிலை சராசரி 18°C உயருகின்றது. அப்பொழுது அங்குக் குளிர்காலத் தாவரங்

களுக்குப் பதிலாக மிதவெப்ப மண்டல சிற்றினங்கள் இடம்பெறு கின்றன. வெப்பநிலை மாற்றங்களால் பருவ காலங்களில் குடிப் பெயர்ச்சி (Migration) நடைபெறக்கூடும். அதாவது வெப்ப நிலை ஓர் உருமாற்றும் காரணியாக விளங்குகின்றது. வெப்ப நிலை மாற்றங்களால் சில சிற்றினங்கள் கடற்கரைகளில் மேலும் கீழுமாக மாறிமாறி குடிபோகின்றன. உப்பு சதுப்பு தாழ்ந்த நிலங்களில் உயர்ந்த மட்டங்களில் தாழ்ந்த மட்டத்துத் தாவரங்கள் வாழக் காணப்பட்டால் அவற்றை வெப்பநிலை பாதிக்கின்றது. இங்கு வெப்பநிலை உயர்வதால், அதிக அளவில் ஈரம் ஆவியாய் மாற்றமடைவதன் காரணமாக வறட்சி அதிகமாகி உப்புத் தன்மையும் கூடுதலாவதால் அவைபாதிக்கப் படுகின்றன. கோடையில் பாறைகளுடைய கடலோரத் திணை மண்டலங்களில் (Belts) பகல் வெப்பநிலை, காற்றின் வெப்ப நிலையால் மட்டும் மாற்றப்படுகின்றது. இங்கு வெப்பநிலை காற்றின் வெப்பநிலையைவிடக் குறைவாகவே உள்ளது. திணை மண்டலங்களில், வெப்ப நிலைகளில் மாற்றங்கள் மிகக் குறைவாக உள்ளது. எடுத்துக்காட்டுகள்: தொடர்ந்து அதிக ஈரம் நிறுத்தி வைத்துக் கொள்ளும் மிக்ஸோ ஃபைசீ (Myxophyceae), மற்றும் கிரைஸோஃபைசீ (Chrysophyceae). கோடையில் உயர் மட்டங்களில் வெய் யிலிற்படும் காலம் அதிகம் நீடித்திருப்பின், அப்பொழுது மிக்ஸோஃபைசீ (Myxophyceae), கிரைஸோஃபைசீ (Chryso-phyceae) மற்றும் என்டிரோமார்ஃபாவின் (Enteromorpha) பாய் கள் உலர்ந்து வெடிப்புற்று முடிவில் விழுந்துவிடுகின்றன.

நீர்ப் பரப்பின் தொடர்ந்து அடுத்துள்ள வளியின் காற்றில், வெப்பநிலை மாற்றம் காணுதல் ஒரு முக்கிய இயல் நிகழ்ச்சி யாகும். உயரும் பொங்கோதத்தின் (High tide) பொழுது இங்கு நீரைவிடக் கிட்டத்தட்ட 5°C கூடுதலாக இருப்பதையும், தணியும் பொங்கோதத்தின் (Low tide) பொழுது ஈரம்ஆவியாய் மாறுவதன் காரணமாகக் கடற்கரை குளிர்ச்சியடைந்துவிடுவ தையும் காணலாம். இங்கு இப்பொழுது வெப்பநிலை கடல் நீரைவிடக் குறைந்ததாகவும், காற்றைவிட 5°C அல்லது 6°C குறைவாக உள்ளதைக் காணக்கூடும். இருப்பினும், இவ் வியற்கை நிகழ்ச்சி மண்டல அமைப்பில் பங்கு கொள்வதாகக் கூறுவதற்கில்லை.

பாறைகளின் சிறுகுளங்களிலும் அநேகமான உப்புப் பள்ளங் களிலும் வெப்பநிலை ஒரு முக்கிய காரணியாக இருக்கக்கூடும் எனப் பலர் கருதுகின்றனர். சிறு குளங்கள் நீர்காப்பில்லா

திருப்பின், அச் சிறிதளவு நீரின் வெப்பநிலை (முக்கியமாக உயர்ந்த மட்டங்களில் உள்ள சிறு குளங்களில்) அதிக அளவிற்கு உயரக்கூடும். தொடர்ந்து, பின்னர் மறுமுறையும் பொங்கோதம் திரும்பும்பொழுது குளிர்ந்துள்ள கடல்நீர் இவ்விடங்களின் வெப்பநிலையைத் திடீரெனக் குறைக்கின்றது. சிறு குளங்களின் தாவர அமைப்பைப் பொறுத்தவரை நிழல் உள்ளவைகளில் ரோடோஃபைசீயின் (Rhodophyceae) ஆல்காக்கள் பெருமளவிலும், திறந்த வெளிகளில் உள்ள சிறு குளங்களில் க்ளோரோஃபைசீ (Chlorophyceae), மற்றும் ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) ஆல்காக்கள் உள்ளதையும் காணலாம். தமது சோதனைகளில் வெப்ப நிலையின் செயல் விளைவை பீபல் (Biebl) என்பவர் கவனத்தில் கொண்டுள்ளார். மேல் மட்டங்களிலுள்ள சிறு குளங்களைத் தவிர மற்றவற்றில் அரிதாகத்தான் வெப்ப நிலை உண்மையில் தீங்கு இழைக்கின்றது. ஆனால், இதனால் சுவாசித்தல் கூடுதலாகிச் சிதை மாற்றங்களை (Katabalism) வளர் மாற்றங்களால் (Anabolism) ஈடுசெய்ய முடியாமற் போகக்கூடும். ஆர்க்டிக் (Arctic) மற்றும் அண்டார்க்டிக் (Antarctic) துருவங்களிலுள்ள ஆல்காக்கள், உள் தண்ணீரின் 80% வரை உறையும் மிகவும் தாழ்ந்த வெப்பநிலைகளிலும் அவற்றின் வளர்சிதை மாற்றங்கள் எவ்விதத்திலும் பாதிக்கப்படாமல் பொறுத்துக்கொள்ளும் தன்மையுடையவை. இவை கடல் பனிக்கட்டிகளாகப் பல மாதங்களுக்கு உறைந்துள்ள பின்னும், உருகியதும் உடனே ஒளிச்சேர்க்கை செய்யக்கூடியவையாக உள்ளன.

**(4) ஒளிரச் செய்தல்** (Illumination) :

இக் காரணியைக் கருதும்பொழுது ஒளியின் தன்மையில் பருவகால மாற்றங்கள், உயர்மட்ட நிலைகளில் ஒரு நாளுக்கு நடைபெறும் மாற்றங்கள், ஒளியின் உண்மையான தீவிரம் (Intensity) வெவ்வேறு ஆழங்களின் நிற மாலை (Spectrum) போன்ற பல்வேறு சிக்கல்கள் உள்ளன. வெவ்வேறு அட்ச ரேகைகளின் (Latitudes) ஒளிரச் செய்தலின் தீவிரம், அங்கு வாழும் ஆல்காக்கள் எவ்வளவு ஆழம்வரை வளரக்கூடும் என்பதை நிர்ணயிக்கின்றன. அது மேற்குக் கடலின் ((North sea) 40—50 மீட்டர்கள் ஆழமும் வெப்ப மண்டலக் கடல்களில் 100 மீட்டர்கள் ஆழமும், மற்றும் மத்திய தரைக் கடல்களில் (Mediterranean sea) 130—180 மீட்டர்கள் ஆழமும் இவற்றின் வளர்ச்சிக்கு எல்லைகளாக உள்ளன.

இயல்பாக நிகழக்கூடிய வெளிச்சம், ஒரு மீட்டர் ஆழத்தி லும் வெகுவாக குறைக்கப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். உண் மையில் நீரில் இரண்டு மீட்டர்கள் ஆழத்தில் பரப்பில் நிகழும் வெளிச்சத்தின் 25% தான் ஊடுருவியுள்ளது என்பதைக் கணக் கீடுகள் நிரூபித்துள்ளன. வெவ்வேறு வகைகளில் கலங்கலாக உள்ள நீர்கள் வெவ்வேறு வகையில் வெளிச்சத்தை ஈர்க்கின் றன. இது ஒளிச்சேர்க்கையின் விகிதத்தையும், ஈட்டுப் புள்ளி யின் மட்டத்தையும் (Compensation point level) பாதிக்கின்றது (சுவாசித்தல் மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கையின் விகிதங்கள் ஒத்திருப் பின் அஃது ஈட்டுப்புள்ளி எனப்படும்.) ஒளி கடல் நீரினுள் செல்லும்பொழுது, அதன் நிறமாலையின் கூட்டமைப்பு (Spectral composition) மிகுதியாக மாற்றமடைகின்றது—இவ்வகையில் பச்சை மற்றும் நீலப் பகுதிகள் அதிக முக்கியத்துவம் அடை கின்றன.

கடற்கரையின் மேல்மட்டங்களில் வாழும் ஆல்காக்களிலும், கரையின் கடலோரப் பகுதியின் (Sub-littoral) விளிம்புகள், மற்றும் மேல் பகுதிகளில் வாழுல் ஆல்காக்களிலும், ஒளிச்சேர்க் கையைப் பொறுத்தவரை அது வேறு பல அம்சங்களால் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் அமிழ்வும் நீர்காப்பின் மையும் ஒளிச் சேர்க்கையை வேறு வகைகளில் பாதிக்கின்றன. இந் நிலையில் இந் நிகழ்ச்சி ஒளி மாற்றத்தினுல் மட்டுமல்லாமல், ஈரம் மற்றும் வெப்பநிலை மாற்றங்களாலும் பாதிக்கப்படுகின்றது.

குறிப்பிட்ட ஓர் இடத்தில், முகில் மூடியிருப்பதாலும், நீரில் ஏற்படும் முறிப்பள்ளங்களாலும், ஒளி தீவிரத்தில் தற்காலிக மாக உண்டாகும் மாற்றங்கள் ஒளிச்சேர்க்கையைப் பாதிக்கக் கூடும்.

வெகு முந்தைக் காலங்களிலேயே ஆல்காக்களின் நிறத் திற்கும் இயல்பாக நிகழக்கூடிய ஒளிக்கும் ஒரு தொடர்ச்சி உள்ளது என்பதை எங்கள்மான் (Englemann) என்பார் குறிப் பிட்டுள்ளார். க்ளோரோஃபைசீயின் (Chlorophyceae) ஆல்காக் களில் அதிக அளவு தன்மயமாதல் (Assimilation) ஒளி மாலை யின் சிவப்புப் பகுதியில் நடைபெறுகிறது. இந்த அலை நீளங் கள் கடல் நீரால் வெகு வேகமாக நீக்கப்படுவதன்காரணமாகப் பச்சை ஆல்காக்கள் கடலோரத்தின் (Littoral) மேல் மட்டங்களி லேயே இயல்பாக நிகழ்கின்றன. ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) ஆல்காக்களில் ஈர்த்தல் பெரும்பாலும் நிறமாலை யின் பச்சைப் பகுதிகளில் நடைபெறுவதால், இவை அதிக

ஆழங்களில் வாழக்கூடும். ரோடோஃபைசீயின் (Rhodophyceae) ஆல்காக்கள் நீலப்பகுதிகளை ஈர்க்கின்றன. நிகழ்காலம் வரை இவற்றில் காணப்படும் வண்ணப் பொருள்கள், ஒரு செயலற்ற நிறத் தட்டியாகச் செயலாற்றுகின்றனவா அல்லது இவற்றில் உயிர்ப்பு ஈர்த்தல் (Active absorption) நடைபெறுகிறதா என்னும் கேள்விகள் விளங்காமலிருந்தன. நிகழ் காலங்களில் பச்சையம் மற்றும் மற்ற வண்ணப் பொருள்களின் வண்ண ஒளிர்வுச் (Fluorescence) சோதனைகள், ரோடோஃபைசீயின் (Rhodophyceae) மற்றும் ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) வண்ணப் பொருள்கள் இயல்பாக நிகழும் ஒளியைச் செயல்படும் வகையில் ஈர்த்துக்கொள்கின்றனவென்றும், ஈர்க்கப்படும் இவ்வொளி ஆற்றல் உண்மையில் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் பச்சையம் மூலக் கூறுகளுக்குப் பெருமளவில் அளிக்கப்படுகின்றனவென்றும் நிரூபித்துள்ளன.

ஒளிரச் செய்தலும், ஒளிச் சேர்க்கையைத் தற்செயலாக அது பாதிக்கும் விதமும், ஒரு முக்கிய காரணி என்பதில் சந்தேகமில்லை. இக் காரணிதான் பல ஆல்காக்கள் வாழக் கூடிய ஆழங்களின் எல்லையை நிர்ணயிப்பதாகும். இருப்பினும் இது ஒரு சிக்கலான காரணி, ஆதலால் இதன் செயலை முழுமையிலும் உணருவதற்கில்லை.

### III. வேதியியல் காரணங்கள் (Chemical factors) :

(1) **உப்புத் தன்மை** (Salinity) : கடலுடன் நன்னீர் சேரும் இடங்களில் இது ஓர் இருத்தல் இல்லாமை காரணியாகச் செயல் புரிகின்றது. இவ்விடங்களில் ரோடோஃபைசீ (Rhodophyceae) மற்றும் ஃபீயோஃபைசீயின் (Phaeophyceae) ஆல்காக்களுக்குப் பதிலாக க்ளோரோஃபைசீயின் (Chlorophyceae) ஆல்காக்கள் உள்ளன. ஆல்காக்களுக்கு நீர் காப்பில்லாமல் உள்ள பொழுது அவற்றிற்கு நீரிழப்பால் உப்புத் தன்மையின் மாற்றத்தின் சிக்கல்களும் உள்ளன. இதன் விளைவாக செல் சாற்றின் (Cell sap) ஆஸ்மாடிக் அழுத்தமும் (Osmotic pressure) மாற்றமடைகின்றது. நீர் காப்பின்மையின் பொழுது, ஆல்காக்கள் செயலாற்றும் விதங்களைக் கொண்டு, அவை மூன்று சூழ்நிலையியல் சார்ந்த குழுக்களாகப் பீபல் (Biebl) என்பார் வகைப்படுத்தியுள்ளார்.

(i) காற்றினால் பாதிக்கப்படாத நீரின் ஆழங்களில் வாழும் ஆல்காக்கள். இவை கடல் நீரைவிட 1.4 மடங்கு அதிக அளவு உப்புத் தன்மையைத் தாங்கக் கூடியவை.

(ii) கீழ் மட்ட நீரில் மற்றும் கீழ்க் கடலோரத்தின் (Lower littoral) பொங்கோத சிறு குளங்களிலுள்ள ஆல்காக்கள். இவை எப்பொழுதும் நீர் காப்பின்றி இருப்பதில்லை. இவை கடல் நீரைவிட 2.2 மடங்கு உப்புத் தன்மையுடைய நிலையையும் தாங்க வல்லவை.

(iii) கடலோரத்தின் திணை மண்டல ஆல்காக்கள்

இவை அடிக்கடி முழுமையாகவும் நீர்காப்பின்றி இருக்க நேரிடும். இவை கடல் நீரைவிட 3.0 மடங்கு அதிக உப்புத் தன்மையைப் பொறுத்துக் கொள்பவை.

வளர்சிதை மாற்றங்களை, உப்புத் தன்மை குறையும் சூழ்நிலைகள் எவ்வாறு பாதிக்கின்றன என்பதைத் தற்பொழுது கூறுவதற்கில்லை.

**(2) தளப்பொருள்** (Substrate): தளப்பொருளின் வேதியியல் கூட்டமைப்பின் வேற்றுமைகள் பொதுவாகத் தாவரங்களின் அமைப்பைப் பாதிப்பதில்லை. இந்நியதிக்குச் சீமைச் சுண்ணம்பு (Chalk) ஒரு விதி விலக்காகும். சீமைச் சுண்ணம்பு கொடும் பாறைகளின் ஆல்காக்களின் கூட்டமைப்பு, மற்றப் பாறைகளின் மீதுள்ளதினின்று தெளிவாக வேறுபடுகிறது. இதுவும் ஓர் இருத்தல் இல்லாமை காரணியாகும்.

(3) $p^H$: கடல் நீரின் $p^H$ பொதுவாக 7.9லிருந்து 8.3 வரை வரிசைப்படுகின்றது. கடலோரத்தின் (Littoral) ஆல்காக்களைப் பொறுத்தவரை இது ஒருமுக்கிய காரணியாகாது. ஆனால், மேல் மட்டங்களிலுள்ள பாறை சிறு குளங்களில் இது தனி முக்கியத்துவம் அடைகின்றது. இங்குப் பகலில் $p^H$ 10 வரை உயரக்கூடும். பெரும்பாலான ஆல்காக்கள் 6.8 லிருந்து 9.6 வரையிலுள்ள $p^H$ அளவைப் பொறுத்துக் கொள்ளக்கூடும். சிறு குளங்களில் $p^H$ வெகு அரிதாகத் தான் இக் குறிப்புகளுக்கு வெளியில் உள்ளது.

**(4) பிராணவாயு அடக்கம்** (Oxygen content): கடல் நீரில் பிராணவாயுவின் இழுப்பு விசை குறைவாக இருப்பினும், அது வளர் சிதை மாற்றச்செயல்களுக்குத் தேவைப்படும் அளவினதாக உள்ளது. சிறு குளங்களில் பகலில் பிராணவாயு உள்ளக்கம் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்குக் கூடுதலாகின்றது.

**(5) ஊட்டப் பொருள்கள்** (Nutrients): இது கடல்வாழ் மற்றும் நன்னீரில் வாழும் மிதவை உயிரினங்களின் பருவக்கால

தோற்ற மறைவைக் கட்டுப்படுத்தும் ஒரு முக்கியக் காரணியாகும். ஏரிகளின் குறைந்த மற்றும் மிகுந்த ஊட்டச் சத்துடைய வேதியியல் அமைப்பைக் கொண்டு தாவரக் கூட்டமைப்பில் வேறுபாடுகள் காணலாம். பறவைகளின் எச்சம் மிகுதியாகச் சேர்ந்துள்ள மேல் மட்டங்கள் மற்றும் சிறு குளங்களில் நுண்ணுயிரிகளாக உள்ள ஆல்காக்கள் பெருமளவில் உள்ளன.

### IV. உயிரியல் சார்ந்த காரணிகள் (Biological factors)

**(1) விலங்குகள் :** சில நேரங்களில் விலங்குகளுக்கும் தாவரங்களுக்குமிடையே உள்ள போட்டி மிகத் தீவிரமாக உள்ளதன் காரணமாக அவ்விடங்களில் சில ஆல்காக்கள் விலக்கப்படுகின்றன. ஆகவே, இதுவும் ஓர் இருத்தல் இல்லாமை காரணியாகும். பெரும் எண்ணிக்கையில் பெடல்லா (Patella) என்னும் பாறைகளையொட்டி வாழும் ஓட்டுச்சிப்பி இருப்பின், அவை என்டிரோமார்ஃபா (Enteromorpha) பரப்புகளைத் தின்று விடுவதால் அங்கு ஃப்யூகஸின் (Fucus) ஸ்போரின் முளைகள் (Sporelings) நிலையாக இயலாமற் போய் விடுகின்றன. துளையிடுகின்ற மொலஸ்கா (Mollusca) விலங்குகளின் தாக்குதலால் துர்வீலியா (Durvillea) தாவரங்கள் முடிவில் பற்றற்றுப் போய் விடுகின்றன. ஐரோப்பாவில் ஹெலிஸியான் பெல்லூஸிடம் (Helicion pellucidum), லாமினேரியா ஸாக்கரைனா (Laminaria Saccharina) செடிகளை நீக்கி விடுகின்றது. உப்புச் சதுப்புத் தாழ்ந்த நிலங்களில் ஹைட்ரோபியா அல்வே (Hydrobia ulvae) என்னும் மொலஸ்கா (Mollusca) அல்வா (Ulva) பாத்திகளைக் கொல்லக்கூடும்.

**(2) தாவரங்கள்** : தாவரங்களைப் பொறுத்தவரை அவற்றிடையே உள்ள பல்வேறுவகை உறவுகள் இன்னும் தெரியப்படாதிருப்பினும், சில வகை உறவுகள் இன்னும் தெளிவாகியுள்ளன. ஜான்ஸெஸ்கியா (Janczewskia) மற்றும் ஹார்வீயெல்லா (Harveyella) ஓம்புயிர் ஒட்டுண்ணியாக உள்ளன. சில ஓம்புயிரிகள் தொற்றுத் தாவர உறவில் வாழ்கின்றன. சில தொற்றுத் தாவரங்கள், அவற்றுக்குத் தேவைப்படும் ஓம்புயிரால் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக ஃப்யூகஸின் (Fucus) ஸ்போரின் முளைகள் (Sporelings) நிலையாவதற்கு அவ்விடத்தில் முன்னதாகவே என்டிரோமார்ஃபா (Enteromorpha) பரப்புகள் உண்டாதல் தேவைப்படுகிறது. ஜப்பான் நாட்டில் மூங்கில்களின் மீது பார்ஃபைராவின் (Porphyra) ஸ்போரின் முளைகள் நிலையாவ

தற்கு அவற்றின்மீது ஒரு மெல்லிய டையாடம்களாலான (Diatoms) படை இருத்தல் தேவைப்படுகிறது.

இந்தியக் கடலோரங்களைப் பொறுத்தவரை, இதே காரணிகள் மண்டல அமைப்பை நிர்ணயிக்கின்றன. கருதப்பட்டுள்ள எல்லா இடங்களிலும் கரையின் சரிவுத் தன்மை, பாறைகள், மற்றும் கூழாங்கற்களின் அதிக அல்லது குறைந்த நிறைவு, குளம் குட்டைகள் இருத்தல் போன்ற இடக்கிடப்பியல் சார்ந்த (Topographical) பண்புகள் ஆல்காக்களின் வளர்ச்சியின் தன்மையையும் அளவையும் பெருமளவிற்குப் பாதிக்கின்றன. இங்கு மற்றக் காரணிகளைவிட வாழ்தளத்தின் தன்மை ஒரு முக்கிய காரணியாக உள்ளது. சகதி மற்றும் வண்டல் படிவு அற்ற வாழ்தளம் ஆல்காக்களற்றும், உயர்ந்த நீர் மட்டத்தில் காணப்படும் சகதி வண்டல்களில் மிக்ஸோஃபைசீ (Myxophyceae) ஆல்காக்கள் செழிப்பாக வளர்வதற்குத்தகுந்ததாகவும் உள்ளது. இம் மட்டத்திற்குச் சற்றே கரைப்பக்கமுள்ள பகுதியிலுள்ள நுண்துகள்களடங்கிய சேற்றில், காலர்பா (Caulerpa), ஹாலிமீடா (Halimeda) மற்றும் யூடோஷியா (Udotea) வியக்கத்தக்க அளவிற்குச் செழிப்பாக வளர்ந்துள்ளன. அதே போன்று பவழத்தால் மூடப்பட்ட பாறைகளுடைய பரப்பில் ஜெலீடியம் (Gelidium), கிராஸிலேரியா (Gracilaria), ஆம்பீரோவா (Amphiroa), பாலிஸைஃபோனியா (Polysiphonia), மற்றும் சிராமியம் (Ceramium) மிகுதியாக வளர்ந்துள்ளதைக் காணலாம். குளங்களிலும் குட்டைகளிலும் கூட வாழ்தளத்தின் தன்மையும், அவ்வகை வளரிடங்களின் அளவும், கீழ்மட்டப் பொங்கோதத்தின் பொழுது அவற்றில் தேங்கி நிற்கும் தண்ணீரின் அளவும் ஆல்காக்களின் வளர்ச்சியின் தன்மையுடன் நெருங்கிய உறவுடையவையாக உள்ளன.

இந்தியத் துணைக்கண்டத்தினைப் பொறுத்தவரை வெப்பநிலை தனிச் சிறப்பு வகையினதாகும். பருவ காலத்திற்கேற்ப நீர்ப் பரப்பின் மீதுள்ள காற்று வெளியின் வெப்பநிலை, தெளிவாக மாறுதலுடையது. இதன் விளைவாக அவ்விடத்தில் வாழும் ஆல்காக்களின் பட்டியலில் பருவகாலத்திற்கேற்ப மாற்றங்கள் உள்ளன. இங்குக் கடலின் வெப்பநிலையின் சராசரிக் குறுமம் 26 9°C ஆகவும், சராசரி பெருமம் 32·0°C ஆகவும் உள்ளது. முந்தைக் குறைந்த வெப்பநிலை சனவரி மாதத்திலும், பின் குறிப்பிட்டுள்ள பெருமம் மே மாதத்திலும் நிகழ்கின்றன. ஆல்காக்களின் வளர்ச்சியினைப் பொறுத்தவரை, குளிர் மாதமாகிய சனவரியின்பொழுது அவற்றின் இயல் வளர்ச்சியின் உச்சநிலை

யைக் காண்கிறோம். தொடரும் மாதங்களில் இச் செழிப்பான வளர்ச்சி குறைக்கப்பட்டு முடிவில் கோடையில் அவற்றின் இல்லாமையையும் காணக்கூடும்.

ஸ்ப்ரிங் பொங்கோதங்களின் (Spring tides) மிக உயர்ந்த நீர்களின் சராசரி அளவும் இடை பொங்கோதப் பகுதியை நிர்ணயிக்கின்றன. முன் குறிப்பிட்டுள்ள பகுதி கரையின் கடலோரப் பகுதியெனப்படும் (Sub–littoral). இம் மண்டலம், இடைப் பொங்கோதத் தாவர அமைப்புடன் (Intertidal formation) ஆரம்பமாகின்றது. இம் மண்டலம் எல்லாக் கருதப் பட்டுள்ள பகுதிகளிலும் ஒரு தெளிவான தனிப்படும் தாவரக் கூட்டமைப்புடையது. பின்பு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பகுதியும், ஒரு தனிப்பட்ட வகை தாவரக் கூட்டமைப்பு உடையது. இது தெளிவாகும் தாவரக் கூட்டமைப்புகளுடைய இறுதிப் பகுதி யாகும். இவ்விரு மண்டலங்களுக்கிடையே உள்ள பகுதிதான் மையக் கடலோரமாகும் (Mid littoral). ஆல்காக்களைப் பொறுத்தவரை இப் பகுதிதான் அவற்றின் செழிப்பான வளர்ச் சிக்கு உகந்ததாக உள்ளது.

குளிர் மற்றும் கோடை மாதங்களில், கடலோரத்தில் ஆல்காக்களுடைய ஒரு பகுதிகளில் ஒரு நாளில் நிகழும் சராசரி அமிழ்வு மற்றும் நீர்காப்பின்மையின் கால நேரம் முறையே 8 மற்றும் 5 மணியளவாகும். உயர் மட்டங்களிலுள்ள ஆல்காக் களின் முழு உடலங்கள் ஒரு நாளில் கிட்டத்தட்ட 3 மணி நேர மாகிலும் நீர்காப்பின்றி உள்ளன. ஆனால், கீழ்ப்பகுதிகளிலுள்ள மையக் கடலோரப் பகுதி (Mid littoral), மற்றும் கரை விலகிய கடலோரப் பகுதியின் (Supra littoral) ஆல்காக்கள் எப்பொழு தும் முழு நீர்காப்பின்றிருப்பதில்லை. ஸ்ப்ரிங் பொங்கோதத் தின் (Spring tides) மிகக் குறைந்த நீர் அளவும் இவற்றை மூழ்கி யடிக்கப் போதுமான அளவினதாகும். பாறைகளின் சிறு குளங்களில் வாழும் ஆல்காக்களை அமிழ்வு மற்றும் நீர்காப் பின்மை எப்பொழுதும் பாதிப்பதில்லை. ஆகவே, இவ் வளரிடங் களில் இயற்கையாவே மற்றக் கடலோரப் பகுதிகளில் உள்ளதை விடச் செழிப்பான வளர்ச்சியுள்ளது.

நன்னீர்க் கடலை வந்து அடையும் ஒரு சில இடங்களைத் தவிர, மற்றக் கடலோரப் பகுதிகளும் உப்புத் தன்மையுடைய தாகும். இங்கு உப்புத் தன்மை சராசரி 2·1802% ஆகும். இவ் வகை வளரிடங்களில் என்டிரோமார்ஃபா (Enteromorpha), க்லாடோஃபோரா (Cladophora), ரைஸோக்லோனியம் (Rhizo-clonium), மற்றும் அல்வா (Ulva) வளர்கின்றன.

**உயிரியல் சார்ந்த காரணிகள் :** கடலோரத்தின் பல்வேறு வகை விலங்குகள் அவை உடன் வாழும் ஆல்காக்களின் குழுமங்களுடன் நெருக்கமாகக் கூடி வாழ்வதுமட்டுமல்லாமல், அவற்றிற்கு ஒரு தெளிவான வாழ்தளமாகவும் விளங்குகின்றன. இப் பகுதிகளில் லிட்டோரைனு (Littorina), டெக்டோரியம் (Tectorium), மற்றும் பலானஸ் (Balanus) தொங்கற் பாறைகள், மற்றும் உயர்ந்த நீர்ப்பகுதிகளுள்ள மேடுகளின் மீது செழிப்பாக வளர்ந்துள்ளன. இவ்வகை செழிப்பான வளர்ச்சிகளுடைய இடங்களில், ஆல்கா வகைகளின் நேர்க்கோடு வியாபகம் ஓரளவிற்குப் பாதிக்கப்பட்டிருப்பது மட்டுமல்லாமல், பல நேரங் களில் அவை அவ்விடங்களினின்று அகற்றப்படவும் கூடும். நீரின் உயர்ந்த மட்டங்களில் உள்ள பாறை சிறு குளங்களிலும் பல்வேறு விலங்குக்குழுமங்கள் உள்ளனவாக இருக்கலாம். இங்கு டெட்டில்லியா (Tetillia) விஞ்சுகிறது. இத்துடன் எக்டோகார் பஸ் (Ectocarpus), கால்போமீனியா (Colpomenia), ஐயங்காரியா (Iyengaria), மற்றும் ஹைட்ரோக்ளாத்ரஸ் (Hydroclathrus) கூடி வாழ்கின்றன. இவ்வுறவில் எக்டோகார்பஸின் (Ectocarpus) உடலம் நிலையாவதற்கு இவ் விலங்கு ஓர் வாழ்தளமாக உள்ளது. மற்ற மூன்று ஆல்காக்களின் பேரினங்களைப் பொறுத்தவரை, மற்றத் தாவரங்கள் இங்கு வியாபகம் அடை வதை டெட்டில்லியா (Tetillia) தடுக்கின்றது. ஒபீலியா (Obelia) ஸர்ட்டுலேரியா (Sertularia) போன்ற ஹைட்ராயிடுகள் (Hydroids) இப்பாறை குளங்களில் அதிக அளவில் உள்ளன. இவை சிஸ்டோஸீயரா (Cystoseira), ஸர்காஸம் (Sargassum), லாரென்ஷியா (Laurencia) மற்றும் கிராஸிலேரியாவுடன் (Gracilaria) கூடித் திரள்களாக உள்ள கூட்டுயிரிகளாக வாழ்கின் றன. நீர்மட்டத்தினின்று உள்ள பரப்புகளில் ஃப்லஸ்ட்ரா, (Flustra), ப்யூகுலா (Bugula), மற்றும் மெம்ப்ரேனிபோரா (Membranipora) போன்ற பாலிஸோவன்கள் (Polyzoons) சிறிய அல்லது பெரிய படலங்களாக உள்ளன. உயிருள்ள பொழுது, இவை ஆல்காக்களின் வளர்ச்சிக்குப் போட்டியாக உள்ளன. இறந்த பின்னர் இவை, அவை வாழ்வதற்கு உகந்த வாழ் தளங்களாகின்றன. இவ்வகை பரப்புகளில் சில நேரங்களில் ஆஸ்டிரியா (Astrea) அடர்த்தியான கூட்டங்களில் வாழ்வதை யுங் காணலாம். இவையிருப்பின் மற்ற உயிரினங்கள் (விலங்கு அல்லது தாவரம்) அங்கு வாழ்வதைத் தடுக்கின்றன. இந்தி யாவின் வடக்குக் கடலோரப் பகுதிகளில் மொலஸ்காக்கள் (Molluscs) அதிகமாக உள்ளன. இவையிருப்பின், ஆல்காக்கள் நிலையாவதற்குத் தகுந்த வாழ்தளங்கள் என்னும் வகையில் அவற்றிற்குப் பயன்படுகின்றன.

**இடக்கிடப்பியல் பொங்கோதப் பண்புகள் :**

மற்றும் ஆல்காக்களின் கூட்டமைப்பு வகைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு கரையின் பொங்கோத இடைப் பகுதி நான்கு மண்டலங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை கரை விலகிய கடலோரப் பகுதி (Supra littoral), மேல் மையக் கடலோரப் பகுதி (Upper mid littoral), கீழ் மையக் கடலோரப் பகுதி (Lower mid littoral), மற்றும் கரையின்கடலோரப் பகுதியாகும் (Sub-littoral). பொங்கோதக் குறிகளுக்கு மேலுள்ள கரை விலகிய கடலோரப் பகுதி, ஸ்ப்ரிங் பொங்கோதங்களின் மிக உயர்ந்த நீர்களின் சராசரி வரிசையை ஒத்ததாகும். மையக் கடலோரப் பகுதி (Mid littoral) இடைப் பொங்கோதப் பகுதியாகும். இப்பகுதி ஒவ்வொரு நாளிலும் நீரினால் மூடப்பட்டும், நீர்காப்பின்றியும் காணப்படுகின்றது. இது ஸ்ப்ரிங் பொங்கோதங்களின் மிக உயர்ந்தவற்றின் சராசரி வரிசையின் கீழ் உள்ள பகுதியாகும். இங்குக் கடலோர ஆல்காக்களின் கூட்டமைவுகள் 5 அல்லது 6 தனிச் சிறப்புடைய திணை மண்டலங்களை உண்டாக்குகின்றன. இதனில் கூட்டங்கள் (Associations), கூட்டாளிகள் (Consociation), மற்றும் கூட்டாளி சமுதாயங்கள் (Consocies), மற்றும் சமுதாயங்களும் (Societies) உள்ளன. ஒவ்வொரு திணைமண்டலத்திலும் துணைக் கூட்டமைவுகளும் (Sub-formations) காணப்படுகின்றன.

**பருவக் கால மாற்றங்கள் :** மழைக் காலத்தின் பண்புகள் பல இடங்களில் தோற்றுவிக்கும் பருவக் கால மாற்றங்கள், கடலோர ஆல்காக்களின் கூட்டமைவுகளில் தெளிவாக மாற்றங்கள் உண்டாகின்றன.

**விரைவாக வளரும் காலம் :** இதன் உச்ச நிலை டிசம்பர், சனவரி மாதங்களில் நிகழ்கிறது. இதனைத் தொடர்ந்து மார்ச்சிலிருந்து மே வரையிலும் இவ்வுச்ச நிலை கூட்டமைவு படிப்படியாகக் குறைதலடைந்து முடிவில் மிகக் குறைந்த காலத்தை அடைகின்றது. இப் பொதுக் குறிக்கோள் இருப்பினும், வெவ்வேறு சிற்றினங்கள் வெவ்வேறு வகைகளில் பருவக்கால மாற்றங்களால் பாதிக்கப்படுகின்றன. ஆகவே, மண்டலங்களின் திணைமண்டங்களில்தனிப்பட்ட பருவக்கால மாற்றங்கள் இருக்கக்கூடும்.

எல்லா மண்டலங்களைவிடக் கரையின் கடலோரப் பகுதி தான் வெப்ப நிலையினால் குறைந்த அளவிற்குப் பாதிக்கப்படுகிறது. இம் மண்டலங்களின் திணை மண்டலங்கள், மற்றும் சிறு குளங்களில் தொடரும் கோடைக் காலத்திலும் அதே குளிர் கால அமைப்பைக் காண்கிறோம்.

முடிவில் பெரும்பாலான க்ளோரோஃபைசீ (Chloro-Phyceae), ஃபீயோஃபைசீ (Phaeophyceae), மற்றும் ரோடோஃபைசீயின் (Rhodophyceae) சிற்றினங்கள் இடைப் பொங்கோதப் பகுதிகளின் திணை மண்டலங்களில் செழிப்பாக வாழ வல்லவை எனக்கூறக்கூடும். இங்கு அவை அடர்த்தியான கடல் தாவர அமைப்புகளை உண்டாக்குகின்றன.

**தொகுப்பு :** கடலைச் சார்ந்த பல கரைகளில் பல்வேறு வகைக் காரணிகள் செயல்புரியினும், முக்கியத்துவம் மிக்க உயிரிகள் குடியிருக்கும் திணை மண்டலங்களில் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு ஒற்றுமையுள்ளது. குறிப்பிடும் பல மட்டத்திலுள்ள மேல் மற்றும் கீழ் எல்லைகளைக் கணக்கிட்டால், மற்ற இடங்களைவிட அதிக எண்ணிக்கை எல்லைகளுடைய சில மட்டங்களிருப்பதைக் காணலாம். அம் மட்டங்களில் பல உயிரினங்களைப் பாதிக்கும் ஒன்று அல்லது பல முக்கியத்துவம் மிக்க காரணிகளால் இம் மாற்றங்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன என்பதனை இது குறிக்கின்றது. இம் மட்டங்கள் தீர்வு மட்டங்கள் (Critical levels) எனப்படுகின்றன. கடலோரத்தைப் பொறுத்தவரை மூன்று தீர்வு மட்டங்கள் உள்ளன.

(1) இது ஸ்ப்ரிங் (Spring) பொங்கோதங்களின் (அமாவாசை பௌர்ணமியின் பொழுது நிகழும் பொங்கோதங்கள்) சராசரி மற்றும் மிகத் தாழ்ந்த நீர் குறிப்புகளுக்கிடையே உள்ளது.

(2) நீப் (Neap) பொங்கோதங்களின் (அமாவாசை, பௌர்ணமிக்கு நாலைந்து நாள்களுக்கு முன்னதாக நிகழும் குறைந்த உயரப் பொங்கோதம்) சராசரி குறைந்த நீர் குறிப்பின் அளவில் உள்ளது.

(3) ஏறத்தாழ நீப் பொங் கோதங்களில் (Neap tides) அதிக அளவு உயர்ந்த நீர் குறிப்பின் அளவில் உள்ளது.

இயற்கையமைப்பு அல்லது பொங்கோதக் காரணிகள்தாம் மிக முக்கியமானவை என்பதை இந்த ஒருமைப்பாடு சுட்டிக் காட்டுகின்றது. இருப்பினும், முக்கியத்துவம் மிக்க ஆல்காக்களின் சிற்றினங்கள் குடியிருக்கும் பல்வேறு மண்டலங்களை ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால், பல நேரங்களில் இவ்வொற்றுமை இருப்பதில்லை. ஆகவே, பொங்கோதம் ஒரு முக்கிய தற்செயல் காரணியாயிருப்பினும், பல இடங்களில் இதன் செயல் அவ்

விடங்களிலுள்ள மற்றக் காரணிகளால் செயல் மாற்றப்படுகின்றது.

சுவாசித்தல் மற்றும் ஒளிச் சேர்க்கைக்கிடையே உள்ள இடையுறவு ஓர் முக்கிய காரணியாகும். பொதுவாக ஒளிச் சேர்க்கையின் வேகம் சுவாசித்தலின் வேகத்தைவிட அதிகமானதாகும். ஆனல், மாறுபடும் வெப்ப நிலைகளிலும், வெவ்வேறு ஆழங்களில் ஒளியின் தீவிரத்தைப் பொறுத்தும், இவ்விரு விகிதங்கள் ஒன்றுபடலாம். இது ஈட்டுப்புள்ளி (Compensation point) எனப்படும். இந் நிலைக்குக் கீழ் எந்த ஆல்காவும் வாழ இயலாது. இந்நிலையில் சிதைவு மாற்றங்கள் (Katabolism) வளர் மாற்றங்களை (Anabolism) விஞ்சுவதாகும். இவ்வகைச் சூழ்நிலையில் ஓர் உயிரினம் சிலகாலம் வாழ்ந்தாலும் முடிவில் அது இறந்துவிடக்கூடும் ஒவ்வொரு சிற்றினத்திற்கும், ஈட்டுப் புள்ளியின் மேல் உள்ள காலங்களை விடக் கீழ் உள்ள காலங்கள் அதிகமாக இருக்கக்கூடிய ஒரு மட்டம் இருக்கக் கூடும். இஃது ஆல்காக்களின் திணை மண்டலத்திற்கு ஒரு பயனளிக்கும் கீழ்மட்ட எல்லையாகும். கீழ்க் கடலோரப் பகுதி (Lower littoral), மற்றும் கரையின் கடலோரப் பகுதிகளில் (Sub – littoral) குடியிருக்கும் பெரும்பாலான சிற்றினங்களின் கீழ் மட்டத்தை இயல் நிகழ்ச்சி நிர்ணயிக்கக்கூடும்.

ஆல்காக்களின் மண்டல அமைப்பினைப் பொறுத்தவரை அவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளைப் பற்றித் தெரிந்துள்ள விவரங்களின் அளவு குறைவாகவே உள்ளது. தனிப்பட்ட சிற்றினங்களைத் தீர ஆராய்வதன் பொருட்டுதான் இப் புதிர்களுக்கு விடை கிடைக்கக்கூடும் இவ்வகையில் மாக்ரோஸிஸ்டிஸ் பைரிஃபெரா (Macrocystis pyrifera), இக்ரெகியா லீவிகேடா (Egregia laevigata), மற்றும் ஹார்மோஸீரா பாங்ஸியை (Hormosira banksii) ஆகிய மூன்று சிற்றினங்கள் பயன்படுத்தப் பட்டு வருகின்றன. முடிவாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சிற்றினம் ஆஸ்திரேலியா நாட்டில் காணப்படுகிறது. அது வாழும் இடங்களில் கடலின் வெப்ப நிலை 15°C அளவில் உள்ளதாகும். குறையும் அட்ச ரேகைகளில் (Latitudes) இது வாழும் கடலோர இடம் உயர்வதைக் காண்கிறோம். இவ்வுண்மை தெரிந்திருப்பினும், அதன் முக்கியத்துவத்தை அறியோம். இந்த ஆல்காவினை விவரமாக சோதனைக் குட்படுத்தியதன் காரணமாக, இது பல்வேறு சூழ்நிலையியலைச் சார்ந்த வகைகளில் வாழ்கிறது என்பது தெரிந்துள்ளது. இந்தத் தனி வகைகள் ஒவ்வொன்றைத் தொடர்ந்து ஆராய்ச்

சிக்குட்படுத்தினால்தான் வெவ்வேறு சூழ்நிலைகளில் அவை அடையும் நேர்கோடு எல்லையைப் புரிந்து கொள்ள முடியும். உவர் சதுப்பு நிலங்களில் பல்வேறு தன்னிச்சையாக வாழும் ஆல்காக்களைக் காண்கிறோம். இவை பாறைகளுடைய கடற்கரைகளில் பற்றிக் கொண்டு வாழும் அவற்றின் மறு படிவங்களைவிட உயர் மட்டங்களில் வாழ்கின்றன. நிழல், நீர் காப்பின்மையின் பொழுது ஈரமுடைமையும் அதன் விளைவாகக் குறையும் நீரிழப்பும் இந்த இயல் நிகழ்ச்சிக்கு காரணங்களாக இருக்கக்கூடும்.

நீரிழப்பிற்கும் சுவாசித்தல் விகிதத்திற்கும் ஒரு தொடர்பு உண்டு. இவ் வகையில் இளம் தாவரங்கள் வளர்ச்சியடைந்தவற்றினின்று வேறுபடுகின்றன. இவ்வேறுபாடு, இளம் தாவரங்களின் வளர் சிதை மாற்றப் பாதைகள், வளர்ச்சியடைந்தவற்றில் நிகழ்வதைப் போல அல்ல என்பதைக் குறிப்பிடுகிறது. ஒளிச் சேர்க்கைக்கும், ஆழம் மற்றும் கடல் வெப்ப நிலைக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பும், வறண்ட காலத்திற்கும் ஒளிச் சேர்க்கையின் விகிதத்திற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பும் ஆராயப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் அடிப்படை உண்மைகள் தெளிவாகின், மற்றவை தொடரக்கூடும். அஃது உயரும் பொங்கோதங்கள் சூரிய உதயத்தின் பொழுது அல்லது நாளின் மைய வேளையில் நிகழ்வதன் பொருட்டு, செயல்களின் விளைவு மாறலாம். மேலும் பொங்கோதத்தின் தன்மையினால் வெவ்வேறு இடங்களில் செயல்களின் விளைவுகள் மாறலாம். மேலும், வெவ்வேறு ஆழங்களில் கிடைக்கும் ஒளியின் அளவிலும் தன்மையிலும் பருவக்கால மாற்றங்கள் இருக்கக்கூடும். கீழ் மட்டங்களில் மற்ற உயிரிகளுடன் போட்டியிடுதல் எவ்வளவு முக்கியமானது என்பதை அறிதல் வேண்டும். உயர்ந்த அட்ச ரேகைகளில் தெற்கு எல்லைகளை அடைந்துகொண்டிருக்கும் ஆல்காக்களுக்கு. மற்ற ஆல்காக்களின் சிற்றினங்களின் போட்டி மிகக் கடுமையாக உள்ளது. வடக்கு எல்லைகளில் உள்ளதைவிட இங்கு இப் போட்டி மிகத் தீவிரமானதாகும்.

முடிவில் தற்காலத்துச் சில ஆண்டுகளின் ஆராய்ச்சிகள் கடற்கரையில் ஆல்காக்களின் மண்டல அமைப்பைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளை ஓரளவிற்குத் தெளிவாக்கியுள்ளது. இருப்பினும், இதனின் வாழ்வியல் மற்றும் உயிர் வேதியியல் தன்மைகளைச் சரிவர ஆராய்வதற்கு வாய்ப்புகள் உள்ளன.

# 25. கடல்வாழ் ஆல்காக்களின் பொருளியல் பயன்

## (Economic uses of Marine Algae)

முதன் முதன்மையாகப் பதிவுகள் எழுதப்பட்ட காலங்களி னின்றே கடல் ஆல்காக்கள் மனிதனால் பயன்படுத்தப்பட்டுள் ளன. இதற்கு முந்தையக் காலங்களிலேயே இவை பயன் பட்டிருக்கக்கூடும். அக் காலங்களில் அவை உணவு என்னும் வகையில் பயன்படுத்தப்பட்டன. ஆனால், அவை எவ்வகை முக்கியத் தொழிற் துறையிலும் பயன்படுத்தப்பட்டதாகத் தெரியவில்லை. 17ஆம் நூற்றுண்டின் தொடக்கத்தில்தான், கடற்பாசிகள் முதன் முதன்மையாகப் பயன்படும் வகையில், கெல்பு வாணிகத்தில் (Kelp trade) முக்கியத்துவம் பெற்றன. இத் துறை தற்காலங்களில் பயன்படுத்தப்படாதிருப்பினும், இதுதான் முதன்மையாகக் கடல் ஆல்காக்கள் பலன் தரும்வகை யில் முக்கியத்துவம் அடைந்ததன் தொடக்கமாகும்.

**கெல்புத் தொழில்** (Kelp Industry): கெல்பு (Kelp) என்னும் சொல் தொடக்கத்தில் கடற்பாசிகளின் சாம்பலைக் குறிப்பிடும் ஒரு சொல்லாகும். ஆனால், பழக்கத்தின் விளைவாக, தற்பொழுது இச் சொல் இக் கடற்பாசிகளையே குறிப்பிடுவ தாகும். ஐரோப்பிய நாடுகளில் கெல்புத் தொழிலில் முக்கிய மாகப் பயன்படுத்தப்பட்ட ஆல்காக்கள், லாமினேரியா (Laminaria), மற்றும் ஃப்யூகஸின் (Fucus) சிற்றினங்களும், அஸ்கோஃபில்லம் நோடோஸமும் (Ascophyllum nodosum) ஆகும். இவற்றில் முன்னர்க் குறிப்பிட்டுள்ள ஆல்கா கடல் அலைகளின் வேகத்தால் கரைக்குத் தள்ளப்படும் ஆல்காவாகவும், பின்னர் இரு வகைகளில் கடலோரங்களில் பாறைகளின்மீது

பற்றிக்கொண்டு வாழக் காணப்படுகின்றன. தொடக்கத்தில் இச் சாம்பல் அவற்றிலுள்ள சோடாவிற்காக (Soda) உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. பின்னர் இதனின்று ஐயோடின் (Iodine) எடுக்கப்பட்டது. இத் தாவரங்கள் சேர்க்கப்பட்டுப் பொதுவாகச் சுவர்கள்மீது உலர்த்தப்படுகின்றன. பின்னர் வட்டமான அல்லது நீள் வட்டமான குழிகளில் இட்டு எரிக்கப்படுகின்றன. இவற்றினின்று ஐயோடின் (Iodine) பிரித்தெடுப்பதாயிருப்பின், வெப்பநிலை அதிகமாகாமல் கவனித்தல் வேண்டும். உயர் வெப்பநிலைகளில், ஐயோடின் விரைந்து ஆவியாகின்றது. ஃப்யூகஸ் சிற்றினங்கள் (Fucus species) மற்றும் ஆஸ்கோஃபில்லத்திலும் (Ascophyllum) சோடா அதிக அளவில் உள்ளது. லாமினேரியாக்களில் (Laminarians) ஐயோடின் பெருமளவில் உள்ளது.

19ஆம் நூற்றுண்டிற்குப் பின் ஐயோடின் இழப்பைத் தடுப்பதற்கும், தாவரங்களின் பரப்புகள், மற்றும் காம்புகள் (Stipe) ஆகிய இரு பகுதிகளையும் பயன்படுத்துவதன் பொருட்டுப் புதிய முறைகள் பின்பற்றப்பட்டன. குளிர் காலங்களில், இவற்றின் காம்புகள் கடற்கரைக்குப் பெருமளவில் அலையின் வேகத்தால் கொண்டு சேர்க்கப்படுகின்றன. மேலும், இப் புதிய முறைகளால் வேறு பல இடை விளைவுப் பொருள்கள் கிடைக்கக் கூடும். உலர்ந்த செடிகளை வாலைகளில் சூடாக்குவது இப் புதிய முறைகளில் ஒன்றாகும். இம் முறையினால், அம்மோனியா (Ammonia), சோடா (Soda), பொட்டாஷ் (Potash), ஐயோடின் (Iodine), மற்றும் கரி கிடைக்கக்கூடும். நொதித்தல் மற்றொரு முக்கிய முறையாகும். நிகழ்காலங்களில் ருசிய நாட்டவர்கள் தனிப்படுத்துவதற்கு மின் பிரித்தல் முறைமையைப் பயன்படுத்துகின்றனர். ருசியாவில் ஐயோடின், முக்கியமாக ஃபில்லோஃபாரா நெர்வோஸா (Phyllophora nervosa) என்னும் சிவப்பு ஆல்காவினின்று தயாரிக்கப்படுகின்றது.

ஜப்பானில் இன்று ஐயோடின் கெல்புகளினின்று தயாரிக்கப்படுகின்றது. இதற்கு லாமினேரியா (Laminaria), எக்லோனியா (Ecklonia) மற்றும் ஐஸீனியா (Eisenia) பேரினங்கள்தாம்முக்கியமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந் நாடு ஓர் ஆண்டில் சுமார் ஒரு டன் ஐயோடினைத் தயாரிக்கிறது. இஃது உலகின் 5·7% ஐயோடின் தேவையைப் பூர்த்தி செய்கின்றது.

வடக்கு அமெரிக்கா மற்றும் கனடாவின் பசிபிக் கடலோரங்களில் லமினேரியாக்கள் (Laminarians) உள்ளன. உதாரணம்

மாக்ரோஸிஸ்டிஸ் (Macrocystis), நீரியோஸிஸ்டிஸ் (Nereocystis) மற்றும் அலேரியா (Alaria) இவற்றினின்று பொட்டாஷ் கிடைக்கின்றது. இத் தாவரங்களில் பொட்டாஷின் சராசரி உள்ளடக்கம் மிகுதியானதாகும். அவை வாழும் சூழ்நிலையில் மிகச் சிறிதளவில் உள்ள இந்த உப்பினை, அவை எவ்வளவு அதிகத்தில் சேர்க்கக்கூடும் என்பதனை இவை நிரூபித்துள்ளன. இதன் உலர்ந்த சராசரி எடை, மாக்ரோஸிஸ்டிஸ் (Macrocystis) 16%-ம், நீரியோஸிஸ்டிஸிஸ் (Nereocystis) 19%-ம், அலேரியாவில் (Alaria) 7%-ம் ஆகும். இவ்வெடைகளிலும், வாழ்விடம், உறுப்புகளின் (காம்பு அல்லது பரப்பு) தன்மை போன்ற காரணிகளால் வேறுபாடுகள் இருக்கக்கூடும்.

இன்று, இக் கெல்புத் தொழிற்சாலைகள் தொழில் புரியாதிருப்பினும், இன்றைய உலகில் மிக முக்கியமான கெல்புத் தொழில் துறையாகிய ஆல்ஜினேட்டுகள் (Alginates) உற்பத்திக்கு இவைதான் அடிப்படையாக உள்ளன.

ஆல்ஜின் (Algin) என்னும் மிக சிக்கலான கூட்டுப் பொருள் 1883ஆம் ஆண்டில் முதலாவதாகக் கண்டறியப்பட்டது. பல்வேறு ஃப்யூகேல்ஸின் (Fucales) ஆல்காக்கள், மற்றும் லாமினேரியாக்களில் (Laminarians) ஆல்ஜின் 15–40% அளவில் உள்ளது. இந்த சதவீதத்தில் காலங்களுக்கேற்ப மாற்றங்கள் இருக்கக்கூடும். இஃது இளவேனிற் காலத்தில் குறைந்தும், இலையுதிர்க் காலங்களில் அதிகமாகவும் உள்ளது. மேலும், இந்தச் சதவீதம் வாழ்விடம் (திறந்த வெளிகள் அல்லது நிழலுடைய இடங்கள்), மற்றும் கடலின் ஆழத்தினலும் பாதிக்கக்கூடும். மாக்ரோஸிஸ்டிஸைப் (Macrocystis) பொறுத்தவரை அட்ச ரேகையுடன் மாற்றங்கள் இருப்பதற்குச் சான்றுகள் உள்ளன. ஆல்ஜின் வளர்சிதை மாற்றத்தின் (Metabolism) ஒரு விளைவுப் பொருளாகும். ஆகவே, மாக்ரோஸிஸ்டிஸில் (Macrocystis) இது ஒளி மற்றும் வெப்பநிலைமாற்றங்களுடன் இணைந்ததாக இருக்கலாம். தற்காலத்தில் ஆல்ஜினும் (Algin), ஆல்ஜினேட்டுகளும் (Alginate) மிக முக்கியமானவை. கால்ஷியம் (Calcium) மற்றும் சோடியம் (Sodium) ஆல்ஜினேட்டுகள் தண்ணீரில் கரையக்கூடியவை. இவை நீரில் கரைந்து, ஓர் அடர்த்தியான ஒட்டும் தன்மையுடைய கரைசலை உண்டாக்குகின்றன. இக் கரைசல் செய்முறை பட்டு நூலாக நூற்கப்படலாம். கால்ஷியம் (Calcium), மற்றும் சோடியம் (Sodium), க்ரோமியம் (Chromium) மற்றும் பெரீலியத்தினல் (Beryllium) மாற்றினல் நிலைக்கக் கூடியத் தன்மையுடைய நூலிழைகளை உண்டாக்கலாம்.

ஒப்புச் செறிவெண் மிக்க உலோகங்களின் (Heavy metals) ஆல்ஜினேட்டுகள் தண்ணீரில் கரையும் தன்மையற்றவை. ஈரமுள்ளபொழுது அவற்றினின்று ப்ளாஸ்டிக் (Plastic) பொருள்களை உண்டாக்கலாம். ப்ளாஸ்டிக் (Plastic) தயாரித்தல் மற்றும் நூலிழைத் தொழில்களைத் தவிர ஆல்ஜின் (Algin) வேறு பல வகைகளிலும் பயன்படுகின்றது. குளிர் பாலடைகளிலும் நறும் பானங்களிலும் வேதியியல் மாற்றங்களைத் தடுக்கும் கூருகவும், கற்கண்டு கோல்களை நிரப்புவதற்கும், கிச்சடிகளில் சுவை கூட்டுவதற்காகவும் ஆல்ஜின் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இஃது ஓர் அடர்த்தியாக்கும் பொருளாகவும், மெருகு ஊட்டுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் நீரில் கரையும் தன்மையற்ற உப்புகள், நீர்க் காப்பான் ஆடை உண்டாக்குவதில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வெகு அண்மைக் காலங்களில் செழிப்பற்ற நிலங்களின் நிலைமையை மேம்படுத்துவதில் இதன் பயனை அறியும் பொருட்டுச் சோதனைகள் செய்யப் பட்டுள்ளன.

ஆல்ஜினைத் தவிர அகார் அகார் (Agar agar) உண்டாக்குதல் மற்றொரு முக்கியக் கடற்பாசித் தொழிலாகும். இப் பொருள் ஆல்காக்கள் மற்றும் பூஞ்சைகளுக்கு ஒரு வளர்ப்புப் பொருளாக உள்ளது. இப்பொருள் பல பேரினங்கள் மற்றும் சிற்றினங்களினின்று தயாரிக்கப்படுகின்றது. இவ் வால்காக்களுக்கு அகேரோஃபைட்டுகள் (Agarophytes) எனப் பெயர். 1939ஆம் ஆண்டு வரை, ஜப்பான் நாட்டில் தான் அகார் அகார் முக்கியமாகத் தயாரிக்கப்பட்டிருந்தது. இத் தொழிலில் பல சிவப்புப் பாசிகள் பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பினும், அவற்றில் முக்கியமானது ஜெலிடியம் அமான்ஸீயாகும் (Gelidium amansii). இப் பாசி சேகரிக்கப்பட்டு, நிறமற்றதாக மாற்றப்பட்டு, பின்னர் நீரில் வேக வைக்கப்படுகிறது, இவ்வகையாக அதனில் இருக்கும் ஜெலாடின் போன்ற பொருள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றது. பின்னர் இதனை வடித்திறக்கி, உறையவிட்டால் அது சுத்தமாகின்றது. உறைந்த கட்டி கரையும் பொழுது அதனில் கலந்துள்ள கலப்படப் பொருள்கள் நீருடன் வடிந்து விடுகின்றன.

இரண்டாம் உலகப் போரின் பொழுது பல நாடுகளில் அகார் அகார் தயாரித்தல் தொழில் தொடங்கலாயிற்று. வெவ்வேறு நாடுகளில், அவற்றின் கடல்களிலிருந்து எளிதாகவும், பெருமளவிலும் கிடைக்கக்கூடிய பல பழுப்பு மற்றும் சிவப்பு

ஆல்காக்களின் பேரினங்களும் சிற்றினங்களும் இத் தொழிலுக்கு அந்தந்த நாடுகளில் பயன்படுத்தப்பட்டன. அஃது அமெரிக்காவின் கடலோரங்களிலும், தென் ஆப்ரிக்காவிலும் ஜெலிடியம் கார்டிலாஜீனியத்தினின்றும் (Gelidium Cartilageneum), கரோலீனு, தென் ஆப்பிரிக்கா மற்றும் ஆஸ்திரேலியாவில் கிராஸிலேரியா கன்ஃபர்வாயிடஸினின்றும் (Gracilaria confervoides), கரோலீனுவில் ஹிப்னியா மஸ்கிஃபார்மஸினின்றும் (Hypnea musciformis), ஐயர்லாந்தில் ஜெலிடியம் பல்செல்லம் (G·lidium pulchellum) மற்றும் ஜெ. லாடிஃபோலியத்தினின்றும் (G. latifolium): இங்கிலாந்தில் காண்ட்ரஸ் கிரிஸ்பஸ் (Chondrus crispus) மற்றும் ஜைகார்டினு ஸ்டெல்லேடாவினின்றும் (Gigartina stellata), தென் ஆப்ரிக்காவில் ஸுஹ்ரியா விட்டேடாவினின்றும் (Suhria vittata), நியூஸிலாந்தில் டீரோக்லாடியா லூஸிடா (Pterocladia lucida) மற்றும் டீ. கபெல்லேஸியாவினின்றும் (P. capillacea) அகார் அகார் தயாரிக்கப் படுகிறது.

இவ் வால்காக்களினின்று பிரித்தெடுக்கப்படும் ஜெலாடினுலான பொருள் ஜெல்லோஸ் (Gelose) எனப்படும். ஜெல்லின் உறையும் சக்தியைப் பொறுத்து அகாரோஃபைட்டுகள் மூவகைப்படுகின்றன· அவையாவன :

(1) ஜெலிடியம் (Gelidium) வகை : வடிநீர் மிகுந்த திரவ நிலையில் இருப்பினும் அது உறையும் தன்மையுடையது.

(2) கிராஸிலேரியா (Gracilaria). ஹிப்னியா (Hypnea) வகை : வடிநீர் அடர்த்தியாக இருப்பின் அல்லது அத்துடன் மின் பிரிகளைச் சேர்த்தால் அவை உறைகின்றன.

(3) காண்ட்ரஸ் (Chondrus) வகை : வடிநீர் மிக அடர்த்தியாக இருந்தால்தான், அவை உறைகின்றன.

சில சிற்றினங்களில், அவை கொண்டுள்ள ஜெல்லோஸின் செறிவில், காலத்திற்கேற்ப ஏற்ற குறைவு உள்ளது· நுண் உயிரிகளுக்கு ஒரு வளர்த்தல் கரைசலாக மட்டுமல்லாமல், அகார் வேறு பல வகைகளிலும் பயன்படுகின்றது. மீன்களைத் தகர அடைப்புகளில் அடைக்கும் தொழிலிலும், துணி வகைகளை வகை மாதிரிப் படுத்துவதற்கும், காகிதம் மற்றும் வச்சிரப் பசை ஆக்கத் தொழில்களிலும், தோலுக்கு விறைப்புத்தன்மை மற்றும் பளபளப்பு அளித்தலிற்கும், பல்வேறு சிங்காரிப்புப் பொருள்கள் மற்றும் மருந்துகளிலும் அது பயன்படுகின்றது·

மேலும் குளிர் பாலாடையை அடர்த்தியாக்கும் பொருளாகவும், நறும் பானங்களிலும், ஆப்ப வகைகளிலும் அது பயன் படுத்தப்படுகின்றது. மது இறக்கும் தொழில், மற்றும் வைன் (Wine) செய்யும் தொழில்களில் இது ஒரு தெளிவுபடுத்தும் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

கடலோரங்களில் உள்ள பண்ணைகளில் வெகு நாள்களாகவே இவ்வால்காக்கள் நிலத்திற்கு ஓர் உரமாக மட்டும் அல்லாமல், கால் நடைகளுக்கும் ஓர் அடிப்படை உணவாகப் பயன் படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. சில இடங்களில் பல்வகைக்கால் நடைகள் கடற்பாசிகளை மட்டும் உணவாக உட்கொள்கின்றன. ஃப்யூகஸ் (Fucus), ஆஸ்கோஃபில்லம் (Ascophyllum) மற்றும் லாமினேரியா (Laminaria) பெருமளவில், உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றைக் கால்நடைகளுக்கு அளித்தலால் எவ்வகைக் கெடுதியும் தோன்றுவதில்லை. இவற்றின் ஊட்டச்சத்து தகுதியைப் பொறுத்தவரை இவற்றிற்கும் மற்றக் கால்நடைத் தீவனங்களுக்கும் எவ்வித வேறுபாடும் கிடையாது. இவற்றை உணவில் கலப்பதால் கோழி இடும் முட்டைகள் அதிக நாள்கள் சேர்த்து வைக்கும் தகுதியுள்ளவையாக்வும், கோழிகளில் இறகு உதிர்காலம் குறைக்கப்படுவதாகவும் நவீன சோதனைகள் நிரூபித்துள்ளன. வேறு பல சோதனைகளின் முடிவாகக் கடற்பாசிகளைக் கால்நடைத் தீவனங்களில் கலப்பதால் அவற்றிற்கு நோயினைத் தவிர்க்கும் தன்மையை அளிப்பதாகவும், உடல் நலம் மேன்மை அடைவதாகவும் பலர் குறிப்பிடுகின்றனர்.

உரங்களாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுவரும் கடற்பாசிகளில் நைட்ரஜன் (Nitrogen) மற்றும் பொடாஷ் (Potash) கூடுமான அளவில் உள்ளன. ஆனால், பாஸ்பேட்டுகள் (Phosphates) சிறிதளவில்தான் உள்ளன. தாவரங்கள் நைட்ரஜனை நேரடியாக வாயு நிலையில் பயன்படுத்த இயலாது. அது மண்ணில் நைட்ரேட்டுகள் (Nitrates) போன்ற பொருள்களாக நிலையாவதற்குக் காலம் தேவைப்படுகின்றது. ஆகவே, கடற்பாசிகளின் உரம் நிதானமாகவே செயல் புரிவதாயிருப்பினும் அவை நெடுங்காலம் பயன் அளிப்பவையாக உள்ளன. கடலில் வாழும் இவற்றில், சாதாரண உப்பு நாம் எண்ணக்கூடிய அளவிற்குத் தென்படுவதில்லை. சிற்றினத்திற்குச் சிற்றினம் இவற்றின் ஆக்கமைவு வேறுபடுகின்றது. அது மட்டும் அல்லாமல், ஒரே தாவரத்திலும் அதன் வெவ்வேறு உறுப்புகளில்கூட வேறுபாடுகள் இருக்கலாம். காம்புப் பகுதிகளைவிட இலை போன்ற பகுதிகளில்தான் உப்பு அதிகமாக உள்ளது. தாவரங்கள் சரிவர வளர்

வதற்குத் தேவைப்படும் நுண் மூலகங்கள் (Trace elements) கடற்பாசி உரங்களில் உள்ளதால், இவை தனிப்பட்ட வகையில் முக்கியத்துவம் அடைகின்றன.

**கடற்பாசிகளின் உணவு:** சீனு, ஜப்பான், ஹவாய் நாடுகளில் கடற்பாசிகள் நீண்ட காலமாகவே உணவாக உட்கொள்ளப்படுகின்றன. சீனுவில் கடற்பாசிகள் கடற் காய் கறிகள் எனப் பெயர்பெற்று விளங்குகின்றன. இங்கு இவை வரலாற்றிற்கு முந்தையக் காலங்களினின்றே பல்வேறு உணவு வகைகளில் சுவையூட்டும் பொருள்களாகப் பயன்படுத்தப் பட்டு வந்தன. ஐரோப்பிய நாடுகளில் முன்னர்க் காலங்களில் உணவாக உட்கொள்ளப்பட்ட இவை தற்பொழுது இவ்வகை யில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. லாமினேரியா ஸக்கரீனுவின் (Laminaria saccharina) இளம் காம்புகளும் ரோடிமினியா பாமோட்டாவின் (Rhodymenia palmata) இளம் தாவரங்களும் உணவாகப் பயன்படினும், இவ்வகையில் பார்ஃபைரா (Porphyro) பயன்படுத்தப்படும் அளவிற்கு அவை பயன்படுத்தப் படுவதில்லை. இன்னும் ஜப்பான் நாட்டில் பார்ஃபைரா (Porphyra) ஒரு முக்கிய உணவாகக் கருதப்படுகின்றது. இந் நாட்டில் விரிகுடாக்கள் மற்றும் ஆற்று முகங்களின் ஆழமற்ற நீர்களில் மூங்கில் கொம்புகளின்மீது பார்ஃபைரா (Porphyra) பயிரிடப்படுகிறது. பார்ஃபைரா டெனீரா (Porphyra tenera) என்னும் சிற்றினம்தான் பெரும்பாலும் வளர்க்கப்படுகின்றது. வளர்ச்சியுற்ற இதன் உடலங்களை எடுத்து, உலரவிட்டுப் பின்னர் அஸகுஸ—நொரி (Asakusa-nori) என்னும் தட்டை யான பரப்புகளாக உள்ள பொருளாக அழுத்தப்படுகின்றன. ஜப்பான் நாட்டின் மற்றொரு பாசி உணவு கொம்பு (Kombu) எனப்படும். இது லாமினேரியா (Laminaria) அலாரியா (Alaria), மற்றும் ஆர்த்ரோதாம்னஸ் (Arthrothamnus) ஆகிய ஆல்காக் களினின்று உண்டாக்கப்படுகின்றது. கொம்பு பல்வகைப் படுகின்றது. சிறு துண்டுகளாகச் சிதறப்பட்ட கொம்பு, கறுப்பு அல்லது வெண்மையான கொம்பு, கூழ் போன்ற கொம்பு, மென்புரை போன்ற கொம்பு, இனிப்புப் பணிகாரக் கொம்பு ஆகிய பல்வேறு வகை கொம்புகள் தயாரிக்கப்படுகின் றன. பார்ஃபைராவிலும் (Porphyra) நைட்ரஜன் (Nitrogen) பெருமளவில் உள்ளது. க்லாடோஃபோரா ரூபஸ்ட்ரிஸில் (Cladophora rupestris) புரதப் பொருள்கள் அதிகமாக உள்ளன. கடற்பாசிகளின் ஊட்டச் சத்தைப் பொறுத்தவரை அவற்றில் கார்போஹைட்ரேட்டுகளும் (Carpohydrates) ஐயோடினும் (Iodine) பெருமளவில் உள்ளன. பொதுவாக ஆல்கா உணவு

நோய்வாய்ப்பட்டவர்களுக்கு மற்றவர்களைவிட அதிகப் பயன் தருவதாகும். மீன் மற்றும் சோறு மட்டும் உட்கொள்பவர்களின் உணவிற்குச் சக்கைத் தன்மையளிக்கவும் இவை உட்கொள்ளப்படுகின்றன. காயிட்டர் (Goitre) என்னும் தைராய்டு சுரப்பியின் (Thyroid gland) கோளாறினால் உண்டாக்கப்படும் நோய், இந் நாடுகளில் பரவலாகக் காணப்படுவதில்லை. இதற்குக் காரணம் அவர்கள் இப் பாசிகளை உட்கொள்வதேயாகும். இவற்றில் உள்ள ஐயோடின் இதனைத் தடுக்கின்றது. இதுமட்டுமல்லாமல், அன்டாரியா பின்னேட்டிஃபிடாவினின்று (Undaria pinnatifida) வாகமே (Wakame), ஐஸீனியா பைஸைக்ளிஸினின்று (Eisenia bicyclis) அரேமேவும் (Arame), ஹைஜிக்கியா ஃப்யூஸிஃபார்மேவினின்று (Hijikia fusiforme) ஹிஜீகியும் (Hijiki) கோடியம் (Codium) மற்றும்வேறு பல பச்சைப் பாசிகளினின்று மிருவும் (Miru) இங்குத் தயாரிக்கப்படும் வேறு பல உணவுகளாகும்.

ஹவாய் நாட்டில் ஏறத்தாழ நாற்பது, பச்சை மற்றும் சிவப்பு ஆல்காக்களின் சிற்றினங்கள் உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உட்கொள்ளப்படும் இவை பலவகை லிமுக்கள் (Limus) என்னும் பெயரால் வழங்கப்படுகின்றன.

இவற்றின் ஊட்டச் சத்துப் பயனைப் பொறுத்தவரை சீனதேசதது உணவுவகை நாஸ்டாகிலும் (Nostoc), ஜப்பான் நாட்டுப் பல கடல் ஆல்காக்களிலும் முக்கிய வைட்டமின்கள் (Vitamins) பெருமளவில் உள்ளன என்னும் உண்மையைத் தற்காலங்களில் அறிந்துள்ளனர். வைட்டமின் A (Vitamin A), வைட்டமின் B (Vitamin B), மற்றும் வைட்டமின் E (Vitamin E) இவற்றில் காணப்படுகின்றன. பல கடற்பாசிகளில் காரோடீன்கள் (Carotene) முக்கியமான அளவில் உள்ளன. இவற்றில் வைட்டமின் A (Vitamin A) உள்ளதால், இவை பயன்தரும் உணவாக உட்கொள்ளப்படுகின்றன. வௌசீரியா டைகாட்டமாவில் (Vaucheria dichotoma) வைட்டமின் $B_{12}$ (Vitamin $B_{12}$) உள்ளது.

ஜப்பான் நாட்டின் க்ளோயியோபெல்டிஸ் ஃபர்கேடா (Gloiopeltis furcata) என்னும் சிவப்பு ஆல்காவினின்று ஃபுனோரி (Funori) என்னும் ஒரு வகை வச்சிரப் பசை கிடைக்கின்றது. இந்தஆல்காவினை வெந்நீரில் கரைப்பதால், இப் பசை கிடைக்கின்றது.

| ஆல்காவின் பிரிவு | ஃபீயோஃபைசீ (Phaeophyceae) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | கெல்புகள் (Kelps) | ஃப்யூகாயிடுகள் (Fucoids) | |
| ஆதாரங்கள் | இலை போன்ற கெல்புகள் | மிகப் பெரிய கெல்புகள் | வளைகுடா ஃப்யூகாயிடுகள் | பாறை ஃப்யூகோய்டுகள் |
| பேரினம் (Genus) | லாமினரியா (Laminaria) எக்லோனியா (Ecklonia) | மாக்ரோஸிஸ்டிஸ் (Macrocystis) நீரியோஸிஸ்டிஸ் (Nereocysts) | சர்காஸ்ஸம் (Sargass um) | ஃப்யூகஸ் (Fucus) ஆஸ்கோஃபில்லம் (Ascophyllum) |
| ஃபைகோகலாயிடுகள் (Phyco colloids) | லாமினரின் (Laminarin) நீரில் கரையும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் | ஆல்ஜின் (Algin) காரப் பொருள்களில் கரையும் பாலியூரானிடுகள் (Polyuronides) | | ஃப்யூகோய்டின் (Fucoidin) |
| அமிலங்கள் (Acids) | | ஆல்ஜினிக் அமிலம் (Alginic acid) | | |
| உப்புகள் | | Ca, Na NH2, Cr \| ஆல்ஜினேட்டு (Alginate) | | |
| க்லோரோஃபைசீ (Chlorophyceae) | யாவற்றிலும் அறிந்ததாக இல்லை | | | |

| ஆல்காவின் பிரிவு | ரோடோஃபைசீ (Rhodophycea) | | |
|---|---|---|---|
| | அகாரோஃபைட்டுகள் (Agarophytes) | காராஜீன்கள் (Carragheens) | மற்றவை |
| பேரினம் (Genus) | ஜெலிடியம் (Gelidium)<br>கிராஸிலேரியா (Gracilaria)<br>டீரோக்லாடியா (Pterocladia)<br>ஆன்ஃபெல்ஷியா (Ahnfeldtia) | காண்ட்ரஸ் (Chondrus)<br>ஜைகார்டினா (Gigartina) | ஃபில்லோஃபோரா (Phyllophora)<br>க்லோயியோபெல்டிஸ் (Gloiopeltis)<br>இரிடோஃபைகஸ் (Iridophycus) |
| ஆல்காகலாயிடுகள் (Phycocolloids) | அகார் (Agar) | காராஜீனின்கள் Carragheenins)<br>நீரில் கரையும் ஈதரியல் ஸல்பேட்டுகள் (Etherel Sulphates) | அகாராயிடு ஃப்யூனோரின் (Agaroid funorin) |
| அமிலங்கள் (Acids) | அகாரினிக் அமிலம் (Agarinic acid) | காராஜீனிக் அமிலம் (Carragheenic acid) | இரிடோஃபைஸினிக் அமிலம் (Iridophycinic acid) |
| உப்புகள் | K, Ca } காரஜீனேட் (Carragheenate) | Na, Ca, K, Mg \| அகாரினேட் (Agarinate) | சோடியம் இரிடோஃபைஸினேட் (Na iridophycinate) |
| | | மிக்ஸோஃபைசீ (Myxophycea) யாவற்றிலும் அறிந்தாக இல்லை | |

இவற்றில் மூவகைப்படும் ஆல்காகலாயிடுகள் (Phycocolloids) என்னும் பொருள்கள் உள்ளன என்பது தெளிவாகியுள்ளது. அவை : (1) அகார் (Agar) போன்று நீரில் கரையும் ஈதரியல் ஸல்பேட்டுகள் (Ethereal sulphates) (2) லாமினேரின் (Laminarin) போன்ற நீரில் கரையும் சேமிப்புப் பொருள்கள். மற்றும் (3) ஆல்ஜினிக் அமிலம் (Alginic acid) போன்ற, காரப்பொருள் களில் (Alkalis) கரையும் பாலியுரோனைடுகள் (Polyuronoides) இதனைப் பின்வரும் விளக்க அட்டவணையில் காணலாம்.

**மருந்தாகப் பயன்படும் வகைகள் :** ஸர்காஸம் ஃப்யூஸி ஃபார்மிஸ் (Sargassum fusiformis) ஸ. தன்பர்ஜியை (S. Thunbergii) மற்றும் லாமினேரியா ஜப்போனியாவை (Laminaria japonic) தேனீரைப்போல வடித்திறக்கி, குளிர்ச்சியூட்டும் ஓர் பானமாக அருந்தப்படுகின்றது, இவை நெடுங்காலமாகவே ஜப்பான் நாட்டில் உடம்பின் சூடு தணிவதற்காகவும், இரத்தத் தைப் பரிசுத்தப்படுத்தும் பண்பிற்காகவும், உடம்பில் சுரப்பி களின் வலிமையைச் சரிப்படுத்துவதற்காகவும் வலிப்பு நோய்க் கும், இரத்த அழுத்தத்தைச் சமப்படுத்துவதற்கும் மருந்தாகப் பயன்பட்டு வருகின்றன. டைஜினியா ஸிம்ப்லெக்ஸ் (Digenia simplex) என்னும் சிவப்புப் பாசியினின்று ட்ஸே கோட்ஸாய் (Tse Ko Tsor) என்னும் குடற்புழுக்களை அகற்றும் மருந்து (Anthelmintic) தயாரிக்கப்படுகின்றது.

இவ்வாறு கடற்பாசிகள் மனிதனுக்குப் பயன்தரும் வகை களுக்கு எல்லையே கிடையாது. கடலின் தாவரச் செல்வங்களை சோதனை செய்ய அவை மேலும் மேலும் மனிதனுக்குப் பயன் படுபவையாக விளங்குகின்றன. அன்று மனித வரலாற்றின் தொடக்கத்திலிருந்தே பயன்பட்டு வந்த இவை, இன்றைய உலகில் புதிய வகைகளில் மனிதனின் வாழ்க்கையோடு இணைந்துள்ள ஒரு மாபெரும் உயிரியல் தொகுதியாக விளங்கு கின்றன.

# மேற்கோள் நூல்கள்

## Bibiliography

(ஆங்கில நூல்கள்)


1. Alexopoulos C.J. & H.C. Bold (1967) : — Algae and Fungi

2. Balakrishnan M.S. 1960 : — I.C.A.R. Proceedings of the symposium on Algalogy (Reproduction in Some Indian Red algae and their taxonomy)

3. Boergesen F. (1930) : — Journal of The Indian Botanical Society Volume 9(Some Indian green and brown algae especially from the shores of the Presideney of Bombay I)

4. Boergesen F. (1930 :) — Ibid Volume 11 Some Indian green and brown algae especially from the shores of the Presidency of Bombay II)

5. Boergesen F. (1933) : — Ibid Volume 12 (Some Indian green and brown algae especially from the shore) of the presidency of Bombay III)

6. Boergesen F. (1934) : — Ibid

7. Boergesen F. (1937) : — Ibid Volume 16 (Contribution to a South Indian Marine Algal Flora I)

8. Boergesen F. (1937) : — Ibid Volume 16 (Contribution to a South Indian Marine Algal Flora II)

9. Chapman V.J. (1950) : — Sea weeds and their uses

10. Chopra V.J. (1968) : — The Algae

11. Chopra G.L. : — A Class book of Algae

12. Cook, Gordon : — Your guide to the Plant Kingdom

13. Corner E.J.H. (1964) : — The life of Plants

14. Dao S. (1958) : — Review of Algalogy (Neomeris)

15. Desikachary T.V. (1946) : — I.C.A.R. Monograph Cyanophyta

16. Fritch F.E. (1938) : — Structure and Reproduction of the Algae Vol. I

17. Fritsch F.E. (1945) : — Structure and Reproduction of the Algae Vol. II

18. Gangulee and Kar (1970) : — College Botany Vol. II

19. Guberlet Muriel (1956) : — Seaweeds at Ebb tide

20. Iyengar M.O.P. (1933A) : — Journal of the Indian Botanical Society (On the Formation of gametes in Caulerpa)

21. Iyengar M.O.P. & K. R. Ramanathan (1940) : — Journal of the Indian Botanical Society (Siphono cladiales)

22. Iyengar M.O.P. (1941) : — Journal of the Indian Botanical Society (Siphonocladiales)

23. Krishnamurthy V. (1959) : — Annals of Botany N. S. (Porphyra)

24. Misra J.N. (1956) : — I.C.A.R. Proceedings of the Symposium on Algalogy (The Ecology, Distribution and Seasonal in some succession of the littoral algae on the West Coast of India)

25. Misra J.N. (1966) : — I.C.A.R. Monograph Phaeophyceae in India

26. Newton (1951) : — Seaweed Utilisation

27. Pandey S.P, (1970-71) : — A text book of Botany—The Algae

28. Smith G.M. (1950) : — Fresh Water Algae of the United States

29 Smith G.M. (1955) : — Cryptogamic Botany Vol. I Algae and Fungi

30. Srinivasan K.S. (1946) : — The Indian Botanical Society Silver Jubilee Session—M.O.P. Iyengar Commemoration Volume : (Ecology and Seasonal Succession of the Marine algae at Mahabalipuram (seven pagodas) near Madras

31. Stephenson W.A, (1968) : — Seaweeds in agriculture & horticulture

32. Subramanyan R. (1946) : — Journal of the Indian Botanical Society Vol. 25 (On the occurence of Microspores in some Centric diatoms of the Madras Coast)

33. Taylor W.R. — Marine Algae of the Eastern tropical and Sub-tropical costs of the Americas

34. Venkateswaralu V. (1938): — A text book of Algae

35. Yamanouchi S. (1921): — Botanical Gazette (Corallinaceae)


---

(தமிழ் நூல்கள்)


1. டாக்டர் ஏ. கோவிந்த ராஜலு — தாவர உள்ளமைப்பியல்

2. சுந்தரம் எஸ். — தாவரங்களின் வாழ்க்கை

3. டாக்டர் சுந்தரலிங்கம் வே. சோ. — தாலோபைட்டா (பாசிகளும் பூஞ்சைகளும்)

4. இராசாராம் பா. — தாவரவியல்—துணைப்பாடம்

5. லீலா எம். எல். — தாவரங்களின் பொருளாதாரச் சிறப்புகள் பாகம் II.


---

# கலைச்சொற்கள்

## A

| | | |
|---|---|---|
| Abscission | — | உதிரப்படுதல் |
| Abscission layer | — | உதிரவிக்கும் அடுக்கு |
| Acropetal | — | நுனி நோக்கி |
| Adaxial | — | ஊடச்சு நோக்கிய |
| Agar | — | அகார் |
| Air bladder | — | காற்றுப்பை |
| Akinete | — | அகைனீட்டு |
| Alga | — | ஆல்கா |
| Algin | — | ஆல்ஜின் |
| Alternation of generations | — | சந்ததி மாற்றம் |
| Amitosis | — | ஏமைட்டோஸிஸ் |
| Amoeboid | — | அமீபா போன்ற |
| Amyloid | — | அமிலாயிடு |
| Anisogamete | — | ஆனைஸோகேமிட் |
| Anisogamy | — | ஆனைஸோகெமி |
| Antherezooid | — | ஆந்தரோஸூவாய்டு |
| Apex | — | நுனி |
| Apical growth | — | நுனி வளர்ச்சி |
| Apical meristem | — | நுனி ஆக்குத்திசு |
| Aplanogamete | — | அப்ளேனோகேமிட் |
| Aplanogamy | — | அப்ளேனோகெமி |
| Aplanospore | — | அப்ளேனோஸ்போர் |
| Areola | — | ஏரியோலா |

Aseptate — குறுக்குச் சுவரற்ற
Assimilator — செமித்தல் வளரி
Autogamy — ஆட்டோகெமி
Autospore — ஆட்டோஸ்போர்
Auto trophic — தன்னூட்டு முறை
Auxiliary cell — ஆக்ஸிலெரி ஸெல்
Axoneme — ஆக்ஸோனீம்

## B

Basal sterile filament — கீழ்ப்புற மலட்டு ஃபிலமென்டு
Belt (ecological) — திணை மண்டலம்
Benthon — ஆழ்கடல் உயிரிகள்
Benthophyte — ஆழ்கடல் தாவரங்கள்
Bilateral symmetry — இருபக்கச் சீரமைவு
Biochemistry — உயிர் வேதியியல்
Biology — உயிரியல்
Bisporangium — இரட்டை ஸ்போரகம்
Bispore — இரட்டை ஸ்போர்
Bladder — பை
Blepharoblast — பிலஃபாரோப்ளாஸ்ட்
Branching — கிளைத்தல்
,, dichotomous — இருபாதக் கிளைத்தல்
,, lateral — பக்கக் கிளைத்தல்
:, pinnate — இறகு போன்று கிளைத்தல்

## C

Calcification — சுண்ணக உப்புகளின் படிமானத்தால் கடினமாக்கப்படுவது
Callose — கலோஸ்
Carbo hydrate — கார்போஹைட்ரேட்
Carotene — காரோடீன்
Carpogonium — கார்ப்போகோனியம்
Cro raspoangium — கார்ப்போஸ்போரகம்

| | | |
|---|---|---|
| Carpospore | — | கார்ப்போஸ்போர் |
| Carposporophyte | — | கார்ப்போஸ்போரோஃபைட் |
| Carpotetrasporangium | — | கார்ப்போ டெட்ராஸ்போரகம் |
| Carpotetraspore | — | கார்ப்போடெட்ராஸ்போர் |
| Cell | — | செல் |
| Cell division | — | செல் பகுப்பு |
| Cell plate | — | செல் தட்டு |
| Cell wall | — | செல் உறை |
| Cellulose | — | செல்லுலோஸ் |
| Centrosome | — | சென்ட்ரோஸோம் |
| Chitin | — | கைடின் |
| Chlorophyll | — | பச்சையம் |
| Chloroplast | — | பசுங்கணிகம் |
| Chromatophore | — | குரோமாட்டோஃபோர் |
| Chromosome | — | குரோமஸோம் |
| Cilium | — | குற்றிழை |
| Class | — | வகுப்பு |
| Classification | — | வகைப்பாடு |
| Coenocyte | — | ஸீனோஸைட் |
| Coenozoospore | — | ஸீனோஸூஸ்போர் |
| Colony | — | கூட்டுயிரி |
| Community | — | குழுமம் |
| Compensation point | — | ஈட்டுப்புள்ளி |
| Compound procarp | — | கூட்டுப்ரோகார்ப் |
| Conceptacle | — | கான்ஸெப்டெகிள் |
| Connecting band | — | இணைக்கும் பட்டை |
| Contractile vacuole | — | சுருங்கும் குமிழ் |
| Convergent evolution | — | குவி பரிணமம் |
| Cortex | — | புறணி |
| Cortical vesicle | — | புறணியின் வெளிகல் |
| Coronal inferior | — | கீழ்மட்டக் கரோனு |
| Corona knob | — | கரோனல் புடைப்பு |
| Corona superior | — | மேல்மட்டக் கரோனு |
| Cover cell | — | மூடி செல் |

Critical level — தீர்வு மட்டம்
Cryptoblast — கிரிப்டோப்ளாஸ்டு
Cryptostomata — கிரிப்டோஸ்டொமாட்டா
Cyanophycean starch — ஸையாஃனோஃபைசியன் தரசம்
Cyst — சிஸ்டு
Cystocarp — சிஸ்டோகார்ப்
Cytokinesis — ஸைட்டோப்ளாஸ பகுப்பு
Cytoplasm — ஸைட்டோப்ளாஸம்

D

Deoxyribo nucleic acid — டீ ஆக்ஸிரைபோ நூக்ளியக் அமிலம்
Derivative — தோன்றல்
Diaphragm — இடையீட்டுத்திரை
Diatomaceous earth — டையாடம் மண்
Differentiation — வேறுபாடு அடைதல்
Diplobiontic — டிப்லோபையான்டிக்
Dioecious — பால் தனித்த
Diploid — இரட்டை மயம்
Divergent evolution — விரி பரிணமம்
Division — இனப்பிரிவு
Dorsi-ventral — பின்புற முன்புற சீருடைய

E

Elaioplast — ஏலியோப்ளாஸ்டு
Endochite — என்டோகைட்
Endoplasmic reticulum — அகப்ளாச வலைப்பின்னல்
Endophyte — அகவாழ் தாவரம்
Endospore — அகஸ்போர்
Epiphyte — தொற்றுத் தாவரம்
Epizooic — விலங்கினைத் தொற்றுவாழ் தாவரம்
Erect filament — நேர்நிமிர் ஃபிலமென்டு
Erect system — நேர்நிமிர் தொகுப்பு

| | | |
|---|---|---|
| Erosion | — | உள்ளரிப்பு |
| Eukaryotic | — | யூகாரியாடிக் |
| Exochite | — | எக்ஸோகைட் |
| Extrusion papilla | — | புறத்தே உந்துவிக்கும் முகிழ் |

## F

| | | |
|---|---|---|
| Family | — | குடும்பம் |
| Fats | — | கொழுப்புப் பொருள்கள் |
| Fertile disc | — | இனப்பெருக்க வட்டத்தட்டு |
| Fertile sheet | — | கருவளத்தகடு |
| Fibril | — | ஃபைப்ரில் |
| Filament | — | ஃபிலமென்டு |
| Flagellum | — | கசையிழை |
| Floridean starch | — | ஃப்லோரிடியன் தரசம் |
| Fossil | — | புதை படிவம் |
| Fragmentation | — | துண்டாதல் |
| Frustule | — | ஃப்ரஸ்டியூல் |
| Fucosan granule | — | ஃப்யூகோஸன் நுண்மணி |
| Fucosan vesicle | — | ஃப்யூகோஸன் வெஸிகல் |
| Fucoxanthin | — | ஃப்யூகோஸான்தின் |

## G

| | | |
|---|---|---|
| Gametangial rays | — | கெமிட்டாஞ்சியக் கதிர்கள் |
| Gametangium | — | கெமிட்டாஞ்சியம் |
| Gamete | — | கேமிட் |
| Gametogenesis | — | கேமிட் தோற்றுமுறை |
| Gelatin | — | ஜெலாடின் |
| Genus | — | பேரினம் |
| Girdle | — | கர்டில் |
| Glycogen | — | க்ளைகோஜென் |
| Golgi apparatus | — | கால்கி சாதனை |
| Granule | — | நுண்மணி |

## H

| | | |
|---|---|---|
| Habit | — | வளரியல்பு |
| Habitat | — | வாழ்விடம் |
| Haematochrome | — | ஹிமாட்டோக்ராம் |
| Haplobiontic | — | ஹாப்ளோபையான்டிக் |
| Haploid | — | ஒற்றைமயம் |
| Hapteron | — | பற்றுவான் |
| Heavy metal | — | ஒப்புச் செறிவெண்மிக்க உலோகம் |
| Heterokontan | — | ஹெட்டிரோகான்டான் |
| Heteromorphic alternation of generations | — | ஒவ்வாத அமைப்புடைய சந்ததி மாற்றம் |
| Heterosporous | — | வேறுபட்ட ஸ்போர்களுடைய |
| Heterothallic | — | ஹெட்டிரோதாலிக் |
| Heterotrichous | — | ஹெட்டிரோடிரைக்கஸ் |
| Hold fast | — | பிடிப்பான் |
| Homologous organs | — | ஒத்த உறுப்புகள் |
| Homothallic | — | ஹோமோதாலிக் |
| Hypodermis layer | — | புறத்தோலொட்டிய அடுக்கு |
| Hydrostatic pressure | — | நீராற்றல் அழுத்தம் |
| Hypnospore | — | ஹிப்னோஸ்போர் |

## I

| | | |
|---|---|---|
| Initial | — | தோற்றுவி |
| Involucre | — | இன்வலூகர் |
| Isogamete | — | ஐஸோகெமிட் |
| Isogamy | — | ஐஸோகமி |
| Isokontan | — | ஐஸோகான்டன் |
| Isobilateral | — | ஒத்த இருபக்க சீருடைய |
| Isomorphic alternation of generations | — | ஒத்த உருவ அமைப்புடைய சந்ததி மாற்றம் |
| Intercalary growth | — | இடைநிலை வளர்ச்சி |

## K

| | | |
|---|---|---|
| Kelp | — | கெல்பு |

## L

Laminarin — லாமினேரின்
Laminate — அடுக்குகளுடைய
Lateral filament — பக்க ஃபிலமென்டு
Lateral sterile filament — பக்க மலட்டு ஃபிலமென்டு
Leucoplast — வெளிர் கணிகம்
Leucosin — லூகோஸின்
Lithophyte — பாறைவாழ் தாவரம்
Littoral flora — கடலோரத் தாவரங்கள்
Locomotion — இடப்பெயர்ச்சி

## M

Macro gamete — மாக்ரோகேமிட்
Mongrove vegetation — உவர் சதுப்புநிலத் தாவரம்
Mannitol — மானிடால்
Mastigoneme — மாஸ்டிகோனீம்
Matrix — தளப்பொருள்
Medulla — மெடல்லா
Megagamete — மெகா கேமிட்
Meiosis — மையாஸிஸ்
Membrane — சவ்வு மெம்பரான்
Mesochite — மீஸோகைட்
Metabolism — வளர்சிதை மாற்றம்
Micro aplanospores — மைக்ரோ அப்ளேனோஸ்போர்கள்
Mid littoral — நடுக் கடலோரப் பகுதி
Mitochondria — மைட்டோகான்டிரியா
Mitosis — மைட்டோஸிஸ்
Monoaxial — ஓரச்சுடைய
Monoecious — மானீஷியஸ்
Monosiphonous — மோனோஸைஃபனஸ்
Monosporangium — மோனோஸ்போரகம்
Monospore — மோனோஸ்போர்
Mucilage — மியூசிலேஜ்

Multiaxial — பல அச்சுகளுடைய
Mutant — மியூடன்ட்

## N

Neap tide — நீப்பொங்கோதம் (அமாவாசை பௌர்ணமியிற்கு நாலைந்து நாட்கள் முன் நிகழும் பொங்கோதம்)
Nemathecium — நிமத்தீசியம்
Neuromotor apparatus — நரம்பு இயக்கு மண்டலம்
Neutral sporangia — நியூட்ரல் ஸ்போரகம்
Neutral spore — நியூட்ரல் ஸ்போர்
Nuclear membrane — நூக்ளியஸ் சவ்வு
Nucleolus — நூக்ளியோலஸ்
Nucleus — நூக்ளியஸ்
Nurse cell — ஊட்ட செல்
Nurse tissue — ஊட்டத் திசு
Nutritive cell — ஊட்டச் சத்துடைய செல்
Nutritive tissue — ஊட்டச் சத்துடைய திசு

## O

Oblique — சாய்வார்ந்த
Oblong — நீள் சதுர
Ooblast — ஊப்ளாஸ்டு
Oogamy — ஊகமி
Oogonium — ஊகோனியம்
Order — இனக்குழுமம்
Organism — உயிரி
Ostiole — ஆஸ்டியோல்

## P

Palisade — பாலிஸேடு
Papilla — முகிழ்
Para desmose — பாராடெஸ்மோஸ்

| | | |
|---|---|---|
| Parallel evolution | — | இணை பரிணாமம் |
| Paramylum | — | பாரமைலம் |
| Paraphyses | — | பாராஃபைசெஸ் |
| Parasite | — | ஒட்டுண்ணி |
| Paraspore | — | பாராஸ்போர் |
| Parthenogenesis | — | பார்த்தெனோஜெனிஸிஸ் |
| Pectic compound | — | பெக்டிக் கூட்டுப்பொருள் |
| Pectose | — | பெக்டோஸ் |
| Perennial | — | பல்லாண்டு வாழவல்ல |
| Pericarp | — | பெரிகார்ப் |
| Pericentral cell | — | நடுவை சூழும் ஸெல் |
| Peridium | — | பெரிடியம் |
| Periphyses | — | பெரிஃபைஸிஸ் |
| Periplast | — | பெரிப்ளாஸ்டு |
| Photoreceptive | | ஒளி ஏற்கும் |
| Phycobilein | — | ஃபைகோபைலீன் |
| Phycocyanin | — | ஃபைகோசையானின் |
| Phycoerythrin | — | ஃபைகோ எரித்திரின் |
| Phycopein | — | பைகோபீன் |
| Physiology | — | வாழ்வியல் |
| Phytobenthon | — | ஆழக்கடல் தாவரம் |
| Phytoplankton | — | மிதவை தாவரம் |
| Pigment | — | வண்ணப்பொருள் |
| Placental cell | — | பிளாஸண்டல் ஸெல் |
| Plankton | — | மிதவை உயிரினங்கள் |
| Pluriloculor sporangium | — | பல அறைகளுடைய ஸ்போரகம் |
| Pluriloculor reproductive structure | — | பல அறைகளுடைய இனப் பெருக்க உறுப்பு |
| Polysporangium | — | பாலிஸ்போரகம் |
| Polyspore | — | பாலிஸ்போர் |
| Polysiphonous | — | பாலிஸைஃபனஸ் |
| Procarp | — | புரோகார்ப் |
| Prokaryotic | — | புரோகாரியாடிக் |

Propagulam — ப்ராபகுலம்
Protonema — புரோட்டோனீமா
Pseudo-raphe — போலி ராஃபீ
Punctae — பங்க்டே
Pyramidate — பிரமிடேட்
Pyrenoid — பைரினொயிடு
[illegible] — [illegible]

## R

Radial symmetry — ஆரச்சீரமைவு
Raphe — ராஃபே
Receptacle — ரிஸெப்டெகிள்
Regenerate — மறுவளர்ச்சி
Rejuvenescence — புத்தூக்கம் பெறுவது
Reproduction — இனப்பெருக்கம்
Reserve food — சேமிப்பு உணவு
Resting cyst — ஓய்வு பெற்றிருக்கும் சிஸ்டு
Resting spore — ஓய்வு பெற்றிருக்கும் ஸ்போர்
Rhizoid — ரைஸாயிடு
Rhizome — கிடைமட்டத் தண்டு
Root — வேர்

## S

Saprophyte — மட்குண்ணி
Segregative cell division — தனிப்படுத்தக்கூடிய ஸெல் பகுப்பு
Sex organs — பாலுறுப்புகள்
Sexual reproduction — பாலினப்பெருக்கம்
Sieve cell — சல்லடை ஸெல்
Silica — ஸிலிகா
Siphon — ஸைஃபன்
Skeletal strand — எலும்புக் கூட்டின் இயல்பு வாய்ந்த இழைகள்
Sorus — ஸோரஸ்
Species — சிற்றினம்
Spermatangium — ஸ்பர்மட்டாஞ்சியம்
Spermatangial mother cell — ஸ்பர்மட்டாஞ்சியத்தின் தாய் ஸெல்
Spermatium — ஸபர்மேஷியம்
Sporangium — ஸ்போரகம்

Sporeling — ஸ்போரின் முளை
Spring tide — ஸ்ப்ரிங்க் பொங்கோதம்
Stalk cell — காம்பு ஸெல்
Statospore — ஸ்டாட்டோஸ்போர்
Stipe — காம்பு
Streaming movement — பாய்வு இயக்கம்
Striae — ஸ்டிரையே
Sub–class — துணை வகுப்பு
Sub–division — துணை இனப்பிரிவு
Substratum — வாழ்தளம்
Supporting cell — தாங்கு ஸெல்
Symbiosis — கூட்டு உயிர் வாழ்க்கை

## T

Tetraploid — நான்கின் மயம்
Tetrasporangium — டெட்ராஸ்போரகம்
Tetraspore — டெட்ராஸ்போர்
Tetra sporophyte — டெட்ராஸ்போரோஃபைட்
Thallus — உடலம்
Tide (high, low) — பொங்கோதம் (உயரும், தணியும்,
Tinsel flagellum — டின்சில் கசையிழை
Tissue — திசு
Trapegula — டிரபக்குலா
Trace elements — நுண் மூலகங்கள்
Trichoblast — டிரைகோப்லாஸ்டு
Trichogyne — டிரைகோகைன்
Trichothallic growth — டிரைகோதாலிக் வளர்ச்சி
Triploid — மும்மயம்
Tropical — வெப்ப மண்டலம் சார்ந்த
Uniloculor sporangium — ஓரறையுடைய ஸ்போரகம்

## U

Utricle — யூட்ரிகல்

## V

Vacuole — வாக்குவோல்
Valve — வால்வு

Valve view — வால்வு தோற்றம்
Vegetative — வெஜிடேடிவ்
Volutin — வாலுடின்

W

Wanderplasm — வான்டர்ப்ளாஸம்
Whiplash flagellum — சாட்டைக் கசையிழை

X

Xanthophyll — ஸான்தோஃபில்

Z

Zonate — ஸோனேட்
Zonation — மண்டல அமைப்பு
Zone — மண்டலம்
Zoospore — ஸூஸ்போர்
Zygomorphic — ஸைகோமார்ஃபிக்
Zygote — ஸைகோட்
Zygospore — ஸைகோஸ்போர்
Zylan — ஸைலான்